

Botanische Zeitung



BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

FRIEDRICH OLTMANNS,
Professor der Botanik in Freiburg i. Baden.

Siebenundfünfzigster Jahrgang 1899.

Erste Abtheilung.

Mit acht lithographirten Tafeln.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1899.

Inhalts-Verzeichniss für die Erste Abtheilung.

I. Original-Aufsätze.

Götz, G., Ueber die Entwickelung der Eiknospe bei den Characeen. 1.

Jost, L., Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. 193.

Molisch, H., Ueber Zellkerne besonderer Art. 177.

Roth, F. W. E., Jacob Theodor aus Bergzabern, genannt Tabernaemontanus. 1520—1590. Ein deutscher Botaniker. 105.

Schmidle, W., Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von Batrachospermum. 125.

Senn, G., Ueber einige coloniebildende einzellige Algen. 39.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Die Marchantiaceae Cleveideae und ihre Verbreitung. 15.

— Ueber das Genus Pleuromeia. 227.

Steinmann, G., Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico. 137.

Wisselingh, C. van, Ueber das Kerngerüst. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese. 155.

II. Abbildungen.

a. Tafeln.

Taf. I zu Götz, G., Ueber Entwickelung der Eiknospe bei den Characeen.

Taf. II und III zu Senn, G., Ueber einige coloniebildende einzellige Algen.

Taf. IV zu Schmidle, W., Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von Batrachospermum.

Taf. V zu Wisselingh, C. v., Ueber das Kerngerüst. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese.

Taf. VI zu Molisch, H., Ueber Zellkerne besonderer Art.

Taf. VII zu Jost, L., Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck.

Taf. VIII zu Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber das Genus Pleuromeia.

b. Textfiguren.

Götz, G., Ueber die Entwickelung der Eiknospe bei den Characeen.

Eiknospe von Nitella 3. 4.

Eiknospe von Chara 6.

Senn, G., Ueber einige coloniebildende einzellige Algen.

Coenobium von Coelastrum reticulatum 40.

Fixirte und gefärbte Zellen von Coelastrum reticulatum 41.

Gallerthülle einer Zelle mit Armen von Coelastrum reticulatum 42.

Entleerte Gallerthülle ohne Arme von Coelastrum reticulatum 43.

Entleerte Gallerthülle mit Armen von Coelastrum reticulatum 44.

Sechzehnzelliges Coenobium von Coelastrum microporum 53.

Einzelne gefärbte Zelle von Coelastrum microporum 53.

Sechszehnzelliges Coenobium von Coelastrum proboscideum 59.
Sechzehnzelliges sphaericumähnliches Coenobium von Coelastrum proboscideum 59.
Sechzehnzelliges Coenobium von Coelastrum proboscideum 60.
Achtzelliges Coenobium von Coelastrum proboscideum 60.
Verbindung zweier kugeliger Zellen von Coelastrum proboscideum 61.
Einzelne gefärbte Zelle von Coelastrum proboscideum 61.
Zweiunddreissigzelliges Coenobium von Coelastrum sphaericum 64.
Sechzehnzelliges Coenobium von Coelastrum astroideum 64.
Zweiunddreissigzelliges Coenobium von Coelastrum pulchrum 64.
Achtzelliges Coenobium von Coelastrum cubicum 65.
Achtzelliges Coenobium von Coelastrum cubicum 65.
Zweiunddreissigzelliges Coenobium von Coelastrum cornutum 65.
Sechzehnzelliges Coenobium von Coelastrum verrucosum 68. 2 Fig.
Zweiunddreissigzelliges Coenobium von Coelastrum microporum var. speciosum 68.
Vierzelliges Coenobium von Scenedesmus acutus 70. 71.
Vierzelliges Coenobium von Scenedesmus caudatus 72.
Einzelne Zelle von Dictyosphaerium pulchellum 74.
Zelle in Zweitheilung von Dictyosphaerium pulchellum 77.
Zelle in Viertheilung von Dictyosphaerium pulchellum 77.
Zelle in vier Tochterzellen getheilt von Dictyosphaerium pulchellum 78.
Fixirte und gefärbte Zelle von Oocardium stratum 83.
Schema der Membranporen und Gallertstäbchen von Oocardium stratum 84.
Zelltheilung von oben gesehen von Oocardium stratum 87.
Verschiedene Stadien der Zelltheilung von Oocardium 87.
Anormale Zelltheilung von Oocardium 88.

Schmidle, W., Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von Batrachospermum.
Keimende Sporen 133.

Steinmann, G., Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico.
Bruchstück einer Röhre von Triploporella Fraasi 138.
Aufgebrochenes Röhrenstück von Triploporella Fraasi 138.
Tangentialschnitt durch die Innenwand der Röhre von Triploporella Fraasi 139.
Horizontalschnitt durch den inneren Theil eines Wirtels von derselben Pflanze 139.
Tangentialschnitt durch den oberen Theil einer Röhre von derselben Pflanze 139.
Etwas schräg geführter Tangentialschnitt durch die Rinde von derselben Pflanze 140.
Radialer Längsschnitt durch zwei Wirtel von derselben Pflanze 140.
Radialer Längsschnitt durch mehrere Wirteläste von derselben Pflanze 141.
Einzelne »Sporen« von derselben Pflanze 141.
Tangentialschnitt durch die Stammzelle von Triploporella Fraasi var. minor 142.
Horizontalschnitt durch einen Wirtel von derselben Pflanze 142.
Reconstruktion der entkalkt gedachten Pflanzen von Triploporella 143.
Annähernd senkrechter Schnitt durch Linoporella capriotica 149.
Schräger Tangentialschnitt durch eine Röhre von Neomeris cretacea 150.
Schräger Längsschnitt durch dieselbe 150.
Schräger Längsschnitt durch die Röhre von Neomeris cretacea 150.
Stück eines Wandquerschnittes, die birnenförmigen langgestielten Sporangien zeigend von Neomeris cretacea 150.
Sporangien im Tangentialschnitt von Neomeris cretacea 151.
Schematische Darstellung der Secundärzweige von Neomeris 152.
Abgewickelte Ansicht der Innenfläche des Kalkcylinders von Neomeris herouvalensis 153.
Etwas schräger Längsschliff durch die Wand von Neomeris herouvalensis 153.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber das Genus Pleuromeia.
Basis einer Pleuromeia, eine zweimalige Gabelung zeigend 234.
Seitenansicht der Basis einer Pleuromeia 243.

III. Pflanzennamen.

Abies cephalonica 201. 209; Mughus 217; Nordmanniana 209; pectinata 218; Pinsapo 198. 201. 216. — Acanthus 118. — Acer 118. — Acetabularia 139; calyculus 147; caraibica 144. 147; Chalmasia 147; crenulata 144. 147; dentata 147; Farlowi 147; gigas 147; Kilneri 147; major 147; mediterranea 147; Suhri 147. — Acetabuloides 144. — Achillea 117. — Achnantes 93. — Acicularia 140. 147. — Aconitum 117. — Acorus 118. — Actaea 118. — Actidesmium 92. 96. — Actinastrum 94. — Adonis 117. 118. — Aglao-

nema commutatum 182. — Alchemilla 117. — Alisma 118. — Allium 117. — Alnus 118. — Aloe 118. 177. 187; africana 187; barbadensis 189; elegans 189; ferox 188; latifolia 189; paniculata 189; picta 188; punctata 188; saponaria 187; Schimperi 189; socotrina 187; umbellata 189; vulgaris 188. — Althaea 118. — Amaranthus 117. — Amaryllis formosissima 186. — Amygdalus 118. Anagallis 118. — Anchusa 118. — Andreaea 11. — Androsace 118. — Anemone 117. — Angelica 117. — Anthemis chamomilla 117. — Antirrhinum 118. — Aparine 118. — Aphanocapsa 94. — Apium 117. — Aquilegia 117. — Arabis alpina 35. — Araucaria 237. — Aristolochia 118. — Artemisia 115. — Arum 118. — Asarum 118. — Asclepias 118. — Asparagus 117. — Asphodelus 118. — Aster 117. 118. — Astragalus 117.

Balsamine 118. — Batrachospermum 125; Bohneri 126; moniliforme 128; vagum 134. — Bellis 117. — Beta 117. — Betonica 117. — Betula 118. — Blitum 117. — Borago 117. — Bornetella 144; nitida 147; oligospora 147. — Botryophora Conquerанti 147. — Bryonia 118. — Bupleurum 118.

Calendula 117. — Calostemma luteum 186. — Caltha 118. — Campanula 117. — Cardamine 117. — Carduus 118. — Carlina 118. — Cassia 118. — Castanea 118. — Caulopteris micropeltis 227; Voltzii 227. — Centaurium 118. — Cerasus 118. — Cereus 118. — Chalmasia 147. — Chantransia 133; macrospora 133. — Chara 86; foetida 1 u. folg. — Cheiranthus 117. — Chelidonium 117. — Chenopodium 117; botrys 117. — Chlorangium 95. — Chlorella 90; vulgaris 57. — Chondrilla 117. — Chroococcus 92. — Chrysanthemum 117. 195; Leucanthemum 199. 222. — Chrysosplenium 118. — Cichorium 117. — Cicuta 118. — Cistus 118. — Citrus 118. — Cladomonas 93. — Clematis 118. — Clevea 16; andina 31; hyalina 17; pulcherima 35; Rousseliana 25; suecica 17. — Clivia miniata 180. — Closterium 93. — Clypeola Jonthlaspi 16. — Coelastrum 60. 92; astroideum 54; cambricum quinqueradiatum 64; cornutum 64; cubicum 64; distans 40. 51; indilum 57; irregulare 62; microporum 41. 53. 66; microporum speciosum 65; Nägelii 64; proboscideum 52. 54. 59. 97; proboscideum pseudocubicum 62; pseudocubicum 63; pulchrum 52. 64. 97; pulchrum intermedium 56. 64; pulchrum mamillatum 64; punctatum 64; reticulatum 40 u. folg.; robustum 57; salinarum 64; scabrum 60. 63; sphaericum 43. 57. 63. 64; sphaericum compactum 57; sphaericum punctatum 64; subpulchrum 40. 51; verrucosum 51. 60. 65. — Colchicum 117. — Coleochaete 10. — Conium 95. — Convallaria 118. — Convolvulus 118. — Conyza 118. — Coriander 117. — Cornus 118. — Coronopus 117. — Corsinia 19. — Corydalis 117. — Cosmarium 89. — Cosmocladium 89. 92. — Crocus 117. — Cuscuta 118. — Cyanus 117. — Cyclamen 118. — Cymbella Cistula 93. — Cymopolia 144. — Cynoglossum 118. — Cyperus 118. — Cyrtanthus obliquus 186. — Cytisus 118.

Dactylococcus 90; infusionum 71. — Dactylopora 144. 152. — Daphne 118. — Dasycladus 144. — Datura 117. — Daucus 117. — Decaisnella 152. — Delphinium 117. — Dentaria 117. — Dictamnus 118. — Dictyosphaerium 39. 92; Ehrenbergianum 76; var. globulosum 80; pulchellum 74; reniforme 75. — Digitalis 117. — Dimorphococcus 95. — Dinobryon 95. — Dipsacus 118. — Doronicum 117. — Draco 118. — Draconitum 118. — Drosera 118. — Dumortiera 27. — Duvalia 31.

Elatine 118. — Elodea 195. — Encyonema 93. — Ephedra helvetica 16. — Epimedium 118. — Epiphyllum 181. — Equisetum 117; limosum 239. — Erica 117. 118. — Eryngium 118. — Erysimum 117. — Eucharis amazonica 186. — Eudorina 94. — Eupatorium 117. — Euphorbia 117. — Euphorbium 118. — Euphrasia 117. 118. — Evonymus 118.

Fimbriaria californica 30; fragans 15. 16; Lindenbergiana 34; umbonata 15. — Fragaria 117. — Fraxinus 118. — Fritillaria imperialis 155. 189. — Fumaria 117.

Gagea 117. — Galanthus 183; nivalis 186. — Galium 117. — Genista 118. — Gentiana 118. — Geranium 117. 118; Robertianum 107. — Geum 117. — Glaux 118. — Gloeocapsa 94. — Gloeocystis 90. — Gloeosiphonia capillaris 127. — Glycirrhiza 118. — Gnaphalium 117. — Gonium 95. — Gossypium 118. — Grimaldia debilis 32; fragans 15. 17; inodora 15; pilosia 35; punicea 15. 23; ventricosa 15. — Gypsophylla repens 35.

Halicoryne 141. 144. — Harotina reticulata 40. — Hauckia 93. — Hedera 115. — Helianthemum 118. — Helianthus 118. 220; annuus 199; Heliotropium 117. — Hedera 118. — Hepatica 117. — Hermione cupularis 186. — Herniaria 118. — Herouvalina 149; arenularia 152; herouvalensis 152. — Hieracium 117. — Hormidium nitens 93. — Hormotila 93. — Humulus 118; Lupulus 182. — Hyacinthus 117. — Hydrodictyon 44. 69. 92. — Hydrurus 93. — Hyoscyamus 117. — Hypericum 118. — Hyssopus 117.

Ilex 118. — Impatiens glandulifera 185; Sultani 201. — Inomeria Brebissoniana 82; var. plena 82. — Inula 117. — Iris 118. — Isatis 118. — Isoetes 239.

Lactuca 117. — Landsbergia caracasana 186. — Lamium 117. — Larvaria 152; limbata 153; reticulata 153. — Laserpitium 117. — Lathyrus 117. — Lavendula 117. — Leiodermaria 232. — Leontodon 117. — Lepidodendron 229. — Lepidostrobus 238. — Leucojum 117; aestivum 155; vernum 186. — Libanotis 114. — Ligusticum 117. — Ligustrum 118. — Lilium 117. — Linaria 118. — Linoporella 149. — Linum 118. — Lithospermum 118. — Lonicera 118. — Lunaria 117. — Lunularia 18; Spathysii 27. — Lycopodium 118. — Lycoris 177; radiata 183. — Lysimachia 118.

Majoran 117. — Malus 118. — Malva 118. — Mandragora 117. — Marchantia saccata 36; Spathysii 27; umbonata 15. — Marrubium 117. — Matricaria 117. — Melampyrum 117. — Melissa 117. — Melocactus 118. — Mentha 117. — Mercurialis 117. — Mespilus 118. — Mischococcus 76. 93. — Moniliformia 127. — Morus 118. — Musa 118; chinensis 177; Ensete 181. — Myrtus 118.

Narcissus 117. 183; cupularis 186. — Nasturtium 117. — Nemalion multifidum 129. — Neomeris 144; annulata 138. 151; cretacea 149; dumentosa 151; Kelleri 151. — Nephrocytium 57. 94. — Nerine undulata 186. — Nicotiana 117. — Nigella 117. — Nitella 86; flexilis 1 u. folg.; opaca 1 u. folg. — Nux 118. — Nymphaea 118.

Ocimum 117. — Odontites lutea 114. — Ononis 117. — Onosma 118. — Oocardium 39. 92; stratum 81. — Oocystis 94. — Oocytium 94. — Ophiocytium 95. — Origanum 117. — Ornithogalum 117. — Orobanche 118. — Ovieda corymbosa 186.

Paeonia 118. — Pandorina 94. — Papaver 117. — Parnassia 117. — Parietaria 117. — Paris 118. — Parnesia 152; annulus 152. — Pediastrum 44. 69. 90. 92. — Pedicularis 118. — Peltolepis 16; grandis 17; sibirica 25. — Petasites 118. — Phalansterium 93. — Philodendron cannaefolium 182; tanyphyllum 182; Vetterianum 182. — Phycobrya 11. — Physocytium 94. — Pinus Abies 209; Laricio 215; Pinaster 221; silvestris 209. — Pistacia 118. — Plagiochasma 20; erythrosperma 29. — Plantago 118. — Pleurococcus 90; Beyerinkii 57; conglomeratus 57. 92; miniatus 92; regularis 57. 92; vulgaris 95. — Pleuromeia 227; costata 230; Germari 230; plana 230; Sternbergi 227. 230. — Pleuromoia s. Pleuromeia. — Polygala 118. — Polygonum 118. — Polyphya exigua 147; parvula 147; puniculus 95. — Populus 118. — Portulaca 117. — Potamogeton 118. — Potentilla 117. — Preissia commutata 15. 36; quadrata 17. — Primula 117. — Prunella 117. — Prunus 118. — Pulmonaria 117. — Pyrethrum 117. — Pyrola 118. — Pyrus 118.

Quercus 118.

Ranunculus 117. — Raphanus 117. — Raphidium 69. 90; minutum 90. — Reboulia hemisphaerica 15; 33; leucopus 33. — Reseda 117. — Rhabarber 118. — Rhamnus 118. — Rhipidodendron 93. — Rhododendron 118. — Rhus 118. — Ribes 118. — Riccia Bischoffii 15. — Ricciocarpus 25. — Richardia aethiopica 182. — Ricinus 118. — Rosa 118. — Rubia 118. — Rubus 118. — Rumex 117. — Ruta 117.

Sagittaria 118. — Salix 118; hastata 35. — Salvia 117. — Sambucus 118. — Sanguisorba 117. — Sanicula 117. — Saponaria 118. — Satureja 117. — Sauteria alpina 15. 16 u. folg.; Berteroana 31; crassipes 31; limbata 29; Muelleri 17; suecica 17. — Saxifraga 118. — Scabiosa 117. — Scenedesmus 39. 69. 92; acutus 70. 90. 97; caudatus 72. 91. 98; cornutus 73; denticulatus 71; ecornis 73; obliquus 71; obtusus 71; quadricauda 69. 72. 91. — Schistostega 241. — Schizochlamys 94. — Sciadium 92. 95. — Scilla 117. — Scorzonera 117. — Scrophularia 117. — Sedum 118. — Selenastrum 69. 94. — Selenosphaerium 93. — Sempervivum 118. — Senecio 117. — Serratula 117. — Sigillaria Sternbergi 227; oculina 241; rimosa 234. — Sigillariostrobus 238. — Sinapis 117. — Sisymbrium 117. — Sium 117. — Smilax 118. — Solanum 117; tuberosum 180. — Sonchus 117. — Sorastrum 69. 96. — Sorbus 118. — Sphaerastrum verrucosum 51. — Spathysia Spathysii 29. — Spiraea 117. — Spirogyra 75. 155; crassa 159. — Spongomonas 93. — Sprekelia formosissima 186. — Stachys 117. — Stephanosphaera 94. 96. — Stichococcus bacillaris 92; subtilis 92. — Stigmaria 234; ficoides 234. — Symphytum 117. — Synapha 96. — Synechocystis 92. — Synedra 93. — Sysimbrium 117.

Tanacetum 117. 118. — Targionia hypophylla 23. — Terebinthus 118. — Tetraspora 81. 94. — Tetrodontium 241. — Teucrium 117. — Thlaspi 117. — Thorea ramosissima 132. — Thymus 117. — Tilia 118. — Tormentilla 117. — Tragopogon 117. — Trichonema Columnae 16. — Triploporella 137 u. folg.; capriotica 148; Fraasi 137. 138; var. minor 142. — Tulipa 117.

Ulmus 118. — Urtica 117. — Uteria 149.

Vaccinium 118. — Vaginopora 152. — Valeriana 117. — Vallota purpurea 186. — Vaucheria 7. 10. — Verbascum 117. — Verbena 117. — Veronica 117. — Vicia Faba 173. — Viola 117. — Vitis 118. — Volvox 95.

Xanthosoma Maximilianum 182.

Zephyranthes candida 186. — Zygnema 75.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft I. Ausgegeben am 14. Februar.

Inhalt:

Georg Götz, Über die Entwickelung der Eikuospe bei den Characeen.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Ueber die Entwickelung der Eiknospe bei den Characeen.

Von

Georg Goetz.

Hierzu Tafel I.

Mehrere Jahrzehnte lang schon ist die Entwickelung der Eiknospe und der Befruchtungsvorgang der Characeen der Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen, ohne dass es jedoch bis in die neueste Zeit gelungen wäre, Klarheit in die Vorgänge zu bringen, welche sich vor, während und nach der Befruchtung im Innern derselben abspielen. Angeregt durch Herrn Prof. Dr. Friedr. Oltmanns, unternahm ich es deshalb, den Entwickelungsgang der Eiknospe einer nochmaligen Untersuchung zu unterziehen und vorhandene Lücken in der Kenntniss desselben auszufüllen. Es handelte sich für mich vor allen Dingen darum, möglichst geeignetes und reichliches Material von *Nitella* sowohl wie von *Chara* zu erhalten. Dasselbe fand sich in gewünschter Weise in den Hanflöchern bei Hugstetten unweit Freiburg i. B., im Titisee und in den Altwässern des Rheins bei Ichenheim oberhalb Kehl. Von *Nitella* war es eine einhäusige Form, *Nitella flexilis*, und eine zweihäusige, *Nitella opaca*, die mir zur Verfügung standen, während ich von *Chara* nur *Chara foetida* zur Untersuchung verwendete. Das Material wurde etwa alle 2—3 Wochen theils am Standorte selbst, theils aus Culturen, die zu diesem Zweck hergerichtet waren, zu allen Tages- und Nachtzeiten in Zwischenräumen von je zwei Stunden fixirt. Die Culturen wurden in der üblichen Weise angelegt, indem ich Stecklinge in grossen Glasgefässen in Sand einpflanzte.

Als Fixirungsmittel dienten mir hauptsächlich das vom Rath'sche Gemisch[1]), Pikrinsäure-Osmiumsäure-Platinchlorid-Essigsäure, und Zenker's Gemisch[2]) = Kaliumbichromat-Sublimat-Essigsäure. Das erstere kam in zehnfacher Verdünnung zur Anwendung. Die Objecte blieben in demselben zehn Minuten, während sie in dem letzteren etwa 20—24 Stunden verbleiben konnten. Um durch die Inkrustirung beim Schneiden der Objecte nicht gestört zu werden, brachte ich das Material von *Chara*, wenigstens das mit vom Rath'schen Gemisch fixirte, etwa noch 12 Stunden in eine 1 % ige Essigsäure. Die mit der Chrom-Sublimatlösung behandelten Objecte wurden nach dem Fixiren mittelst des bekannten Apparates[3])

[1]) Anatom. Anzeiger. 1895. S. 280.
[2]) Münch. medic. Wochenschrift. 1894. S. 534.
[3]) Zimmermann, Mikrotechnik. S. 24.

24 Stunden ausgewaschen, während die mit vom Rath's Lösung fixirten nach dem Abspülen mit Alcohol sofort in solchen von 70% verbracht wurden. Die so fixirten und dann entwässerten Objecte wurden nach der üblichen Methode unter Einschaltung von Xylol in Paraffin eingebettet. Untersuchungen an lebendem Material habe ich, wenn ich von den Beobachtungen, die ich über den Zeitpunkt des Aufspringens der Antheridien in meinen Culturen angestellt habe, absehe, nicht gemacht, vielmehr wurde alles sofort in der angegebenen Weise fixirt, um in Paraffin eingebettet, dann dem Messer des Mikrotoms übergeben zu werden. Das Schneiden bereitete grössere Schwierigkeiten, als ich geglaubt hatte, und wohl mehr als hundert Serien waren nothwendig, um zu dem gewünschten Resultat zu gelangen. Bei den jüngeren Stadien ging die Sache allerdings ziemlich glatt; die älteren Eiknospen jedoch, besonders die befruchteten, zeigten sich äusserst widerspenstig. Bei *Nitella* gelang es mir bei älteren Stufen nie, eine brauchbare Schnittserie durch eine Eiknospe zu erhalten. Wie sich später beim Schneiden von *Chara* herausstellte, lag der Grund darin, dass ich Xylol-Paraffin und Paraffin nicht lange genug hatte einwirken lassen; denn als ich bei *Chara* die Objecte 3 Tage in Xylol-Paraffin und dann etwa 8—14 Tage in Paraffin bei 56° beliess, erhielt ich selbst bei gebräunten Eiknospen ganz annehmbare Schnitte, obgleich auch da eine Zertrümmerung der Membranen nicht ausgeschlossen war. Ganz abgesehen aber von der erwähnten Schwierigkeit ist es nicht leicht, die Objecte richtig zu orientiren, so dass man beim Schneiden immer mehr oder weniger auf den Zufall angewiesen ist. Aus den eben angeführten Gründen zerlegte ich daher jüngere Eiknospen in Schnitte von 10 μ, ältere jedoch in solcke von 20 μ. Auch beim Aufkleben der Serien musste ich zwischen jüngeren und älteren Eiknospen einen Unterschied machen. Bei den jüngeren wandte ich stets nur reines Wasser an, bei den älteren musste ich eine 1‰ Agar-Agar-Lösung zu Hülfe nehmen, um ein Davonschwimmen zu vermeiden.

Die Färbung der Objecte wurde stets an den aufgeklebten Schnitten vollzogen. Von den verschiedensten Färbemitteln wie z. B. Fuchsin-Jodgrün, Fuchsin-Methylenblau, Hämatoxylin-Eisenalaun und Hämalaun (P. Mayer) bewährte sich letzteres am besten; ich habe deshalb nach den missglückten Versuchen mit den anderen angeführten Mitteln dieses ausschliesslich zur Anwendung gebracht. Die mit vom Rath's Gemisch fixirten Schnitte wurden der Farbstofflösung nur etwa 10 Minuten ausgesetzt und dann nach dem Abspülen mit Wasser in 70%igem Alcohol differenzirt.

Letzteres ist unbedingt nothwendig, wenn man eine gute Färbung erzielen will. Auf die Zeitdauer, die die Objecte im Alcohol verbleiben, kommt es dabei gar nicht an. Es kann das ebenso 5 Minuten wie eine halbe Stunde sein und selbst länger, weshalb Hämalaun so ungemein bequem ist, da man bei ihm keine Gefahr läuft, zu lang oder zu kurz zu differenziren. Die Färbungen, die ich damit erzielte, waren sehr scharf. Chromatingerüst, Nucleolus und Kernmembran traten an den Kernen überall deutlich hervor, während das Protoplasma, die Stachelkugeln, Stärkekörner, Chromatophoren und Zellmembranen fast gänzlich ungefärbt blieben. Die mit Kaliumbichromat-Sublimat behandelten Objecte färben sich mit dieser Farblösung leider viel schwieriger. Man muss sie derselben mindestens 3—4 Stunden aussetzen und erhält dann trotzdem nie so schöne Bilder, wie bei den mit vom Rath's Gemisch behandelten.

Die vorliegende Arbeit wurde von mir im Frühjahr 1897 in Angriff genommen. Im Mai zeigte *Nitella flexilis*, die in ungeheurer Menge in den Hanflöchern von Hugstetten zu finden war, die Antheridien schon weit entwickelt, die Eiknospen noch ziemlich klein. Von *Nitella opaca* fand ich um dieselbe Zeit im Titisee nur spärliche Exemplare. Von Geschlechtsorganen war an diesen, wenigstens makroskopisch, noch keine Spur zu beobachten. Erst Anfang Juni

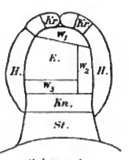
waren aus den zunächst wenigen Pflänzchen ansehnliche Mengen hervorgegangen, an denen dann reichlich Sexualorgane sichtbar waren. Die Vegetationsperiode von *Nitella opaca* begann also im Titisee etwa einen Monat später als die von *Nitella flexilis* in den Hanflöchern bei Hugstetten, was wohl theils von der Species, aber auch nicht in unerheblichem Grade von den ungleichen, äusseren Einflüssen, die der verschiedene Standort mit sich bringt, abhängig sein mochte. Einen Beweis für letztere Annahme finde ich darin, dass die gleiche Species in der Natur viel rascheres Wachsthum zeigte, als in meinen Culturen.

I.

Nitella.

Wenden wir uns zunächst den jüngsten Entwickelungsstufen von *Nitella* zu.

Die Eiknospe von *Nitella* entsteht an Stelle eines Seitenblättchens (Fig. 5, Taf. I). Eine Zelle des Knotens wölbt sich etwas vor und theilt sich bald in drei übereinanderliegende Zellen. Die unterste bildet die Stielzelle (*st*), die mittlere die Knotenzelle (*kn*), aus der die Hüllschläuche (*h*) hervorgehen, und die oberste wird nach verschiedenen noch zu besprechenden Theilungen zur eigentlichen Eizelle (*E*, Schema 1 und 2). Die zunächst einzelligen Hüllschläuche theilen sich jeweils erst in zwei und kurz darauf, nach einer nochmaligen Karyokinese (Fig. 4), in drei Zellen. Die beiden oberen finden Verwendung beim Bau des Krönchens, die unteren bei dem der späterhin gewundenen Hülle.



Schema 1.

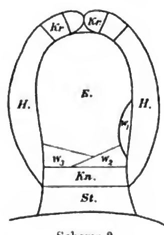
Die erst freie, späterhin jedoch von der Hülle umschlossene, centrale Scheitelzelle, A. Braun's[1]) primäre Kernzelle, gliedert zunächst an ihrer Spitze, wie Fig. 1 zeigt, eine flache, halblinsenförmige, kleinere Zelle ab (w'), die jedoch durch das Wachsthum der unteren Zelle bald auf die Seite gerückt wird (Fig. 2 und 3). Die untere Zelle, von A. Braun secundäre Kernzelle genannt, schneidet durch eine zweite, verticale, nach hinten liegende Wand eine zweite Zelle ab (w'') und wird zur tertiären Kernzelle. Letztere theilt sich dann nochmals durch eine wie im ersten Falle horizontale Wand, wodurch an der Basis die dritte Zelle (w''') entsteht. Die so entstandene quaternäre Kernzelle wird zur eigentlichen Eizelle (*e*), die drei abgeschnittenen Zellen sind die Wendungszellen A. Braun's. Die erste Wendungszelle wird, wie hervorgehoben, am Scheitel der Eizelle abgeschnitten. Die zweite Wendungszelle grenzt einerseits an die erste Wendungszelle, andererseits an die Basis der Eizelle. Die dritte Wendungszelle wiederum lehnt sich einerseits an die zweite, andererseits auch an die Basis der Eizelle (Fig. 5 und 6). Die Theilungen erfolgen also nach drei verschiedenen Richtungen, so dass die bei der ersten Theilung auftretende Wand eine horizontale, die bei der zweiten eine verticale und die bei der dritten wiederum eine horizontale Lage hat (Schema 1).

---

[1]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1853. S. 45.

Die Wendungszellen wachsen nicht mehr fort. Die Eizelle jedoch wächst zu bedeutender Grösse heran, verdrängt durch ihr Wachsthum die Wendungszellen aus ihrer ursprünglichen Lage und bildet bald wieder den Scheitel (Schema 2) (Fig. 6 u. folg.).

Bei den drei Theilungen, die zur Bildung der Wendungszellen führen, dürfte sich der Kern stets auf karyokinetischem Wege theilen; denn da dies bei der zweiten Theilung wirklich der Fall ist, wie meine Zeichnung (Fig. 3) zeigt, so darf ich wohl annehmen, dass auch die dritte Theilung in gleicher Weise verlaufe. Fig. 3 zeigt den Kern im Stadium des Spirems vor Bildung der zweiten Wendungszelle. Nucleolus und Kernmembran sind noch sichtbar, und das Chromatingerüst ist zu einem vollkommen gleichmässigen, gewundenen Faden vereinigt. Nach der Bildung der Wendungszellen ist die Eiknospe nun auf dem Punkte angekommen, wo die ersten Anfänge der Stärkebildung auftreten (Fig. 9). In diesem Stadium wird auch die von de Bary[1]) als Keimfleck bezeichnete Endpapille sichtbar. Sie hebt sich durch ihre körnige Structur scharf gegen die Stärkeschicht ab. Nicht bei allen Eiknospen jedoch tritt die Stärkebildung im gleichen Stadium auf und man kann beobachten, dass oft grössere Eiknospen davon viel weniger aufweisen als kleinere, noch nicht soweit entwickelte. Der Kern liegt auf diesen Stufen immer noch in dem unteren Drittel der Zelle, seltener fand ich ihn bis zur Mitte vorgerückt. Derselbe ist aber, wie bisher meistens angenommen wurde, noch nicht in dem Zustande, in welchem er die Befruchtung empfängt, vielmehr spielen sich an ihm noch einige höchst auffallende Vorgänge ab. Ich fand in meinen Präparaten oft Bilder wie Fig. 7. Der Inhalt des Kernes war in zwei fast gleiche Hälften getheilt, die noch von der deutlich sichtbaren Membran umgeben waren. Zwischen den beiden Hälften sah ich an einem anderen Präparat auch eine biscuitartige Einschnürung. Eine vollständige Durchtheilung habe ich jedoch in keinem Falle beobachten können. Andere Bilder wieder zeigten Kerne, in denen neben dem Nucleolus, der sich durch andere Färbung und die fast nie fehlenden Vacuolen charakterisirt, noch ein kleinerer oder grösserer, stark färbbarer Körper zu finden war. Es handelt sich in diesen Fällen keineswegs um einen zweiten Nucleolus, wie er in manchen Characeenkernen nicht gerade selten ist, und wie ihn auch Schottländer[2]) in seinen Bildern wiedergegeben hat. Derselbe war in den meisten Fällen der Kernmembran direct angedrückt oder bewirkte oft selbst eine Ausstülpung derselben (Fig. 8 und 9).



Schema 2.

In anderen Fällen endlich fand ich den erwähnten Körper neben dem eigentlichen Eikern in der Eizelle in einiger Entfernung von demselben.

Fig. 10 zeigt ihn neben der einen leicht sichtbaren Wendungszelle auf einem Querschnitt, während man ihn in Fig. 11 neben den drei Wendungszellen beobachten kann. Ueberall zeigte er dieselbe Structur, d. h. er war mit einer körnigen, stark färbbaren Substanz völlig angefüllt. Ich habe trotz eifrigen Suchens eine Karyokinese nie finden können, die zur Bildung dieses fünften Kernes geführt hätte. Von aussen konnte derselbe auch nicht in die Eizelle gelangt sein, da dieselbe um diese Zeit oben noch vollständig geschlossen war

[1]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1871. S. 227.
[2]) Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. VI. 1893. S. 267.

und sich erst weit später öffnet. Dass es sich in all diesen beobachteten Fällen um ein pathologisches Product oder um ein Kunstproduct, durch die Präparationsmethode entstanden, oder um einen sonstigen, zufällig färbbaren Körper gehandelt hätte, konnte ich aus verschiedenen Gründen ebensowenig annehmen. Erstens fand ich die Erscheinung auf den entsprechenden Stufen, wenn auch nicht in allen Fällen, so doch immerhin in häufiger Wiederholung, und sind die fünf wiedergegebenen Bilder ausserdem verschiedenem Material entnommen. In Fig. 7 handelt es sich um *Nitella flexilis*, in Fig. 8, 10 und 11 um wild gewachsene *Nitella opaca*, und in Fig. 9 um cultivirte. Aber auch in den Fällen, wo eine Kernausscheidung nicht nachweisbar ist, zeigt der Eikern meistens ein von dem üblichen Habitus abweichendes Aussehen. Während derselbe in seinen ersten Stadien einen deutlichen Nucleolus besitzt, der in körnchenartigem Chromatingerüst eingebettet ist, ist in den erwähnten Stufen der Nucleolus schwer auffindbar. Der übrige Kerninhalt besteht aus derben, kugeligen oder länglichen Gebilden, zwischen denen körnchenartige, stark färbbare Substanz vorhanden ist. Es bleibt mir daher auf Grund meiner Bilder nur übrig, anzunehmen, dass es sich um eine einfache Ausscheidung von Kernsubstanz durch Abschnürung handelte.

Die weitere Frage für mich war dann die, was wird aus dem neuen, kleinen Kern? Nach längerem Suchen gelang es mir dann auch, auf diese Frage Antwort zu erhalten. In einigen Fällen beobachtete ich den Kern auf halbem Wege zwischen Eikern und Keimfleck (Fig. 12); ja, selbst in diesem letzteren konnte ich denselben einige Male nachweisen (Fig. 13). Es waren das immer noch Stadien, auf welchen die Hülle vollkommen geschlossen und die Stärke zwar deutlich sichtbar, aber in ihrer Bildung noch nicht vollendet war. Dass ich den Kern nicht in allen Fällen in dem gegen die Stärkeregion sich scharf abhebenden Keimfleck finden konnte, muss mich zu der Annahme führen, dass derselbe theils schon auf der Wanderung dahin, theils im Keimfleck selbst bald zu Grunde geht. Für letztere Annahme spricht auch der Umstand, dass ich öfter im Keimfleck stärker färbbare und immer noch wohl umschriebene Stellen beobachtete, die auf eine Kernauflösung schliessen liessen.

Wie ich schon weiter oben bemerkte, gelang es mir nicht, von älteren Stufen der *Nitella* anschauliche Bilder zu erhalten, da ich die Objecte nicht lange genug dem Paraffin ausgesetzt hatte. Ich fand zwar, wie Fig. 14 zeigt, Bilder, die ich für eine Befruchtung hätte ansprechen können. In der That handelte es sich auch, wie sich im späteren Verlaufe der Arbeit beim Vergleiche mit *Chara* herausstellte, um eine solche. Immerhin aber hätte ich dieses ohne den angeführten Vergleich nicht behaupten können, da ich nie mit Sicherheit einen offenen Zugang zur Eizelle nachweisen konnte.

II.

Chara.

Soweit meine Beobachtungen an *Nitella*, denen ich nun die an *Chara foetida* gemachten hinzufügen will. Wie ja durch A. Braun[1]) und de Bary[2]) hinreichend bekannt ist,

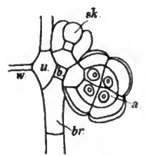
[1]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1853.

[2]) Desgl. 1871. S. 227.

entsteht die Eiknospe von *Chara* aus der oberen Zelle des Antheridiumbasilarknotens (vergleiche das Schema 3).

Dieselbe wölbt sich etwas vor und theilt sich bald wie auch bei *Nitella* in drei Zellen, die Stiel-, Knoten- und Scheitelzelle. Die Stielzelle bleibt hier sehr klein. Aus der Knotenzelle gehen die Hüllschläuche hervor, und die Scheitelzelle bildet nach nochmaliger Theilung die Eizelle und die bei *Chara* in Einzahl vorhandene Wendungszelle. In den Hüllschläuchen erfolgt hier nur eine Theilung, aus welchem Grunde das Krönchen der Chareen nur fünfzellig wird.

Die Theilung der Scheitelzelle, die zur Bildung der einzigen Wendungszelle führt, erfolgt auch bei *Chara* auf karyokinetischem Wege (Fig. 15 und 16). Wie meine beiden Figuren zeigen, ist dieselbe aber nicht abhängig von dem Geschlossen- oder noch nicht Geschlossensein der Hülle, sondern erfolgt wie in Fig. 15 schon vorher, oder wie in Fig. 16 erst nachher, wenn man nicht annehmen will, dass die Theilung sehr langsam verlaufe. Die Wendungszelle entsteht hier als schmale Zelle an der Basis der Eizelle (Fig. 17). Welcher Wendungszelle von *Nitella* diejenige von *Chara* entspricht, ist schwer zu entscheiden. Unter Zugrundelegung der Reihenfolge in der Entstehung wäre es ja die erste, in Bezug auf die Bildung an der Basis aber die dritte.



Schema 3.
(Aus: Sachs, Lehrb. d. Bot.) *sk* = Eiknöspchen; *a* = Antheridium; *b* = Knotenzelle desselben; *w* Knotenzelle des Blattes; *br* = Berindungszellen; *u* = Verbindungszelle zwischen der Knotenzelle des Blattes und dem Basilarknoten des Antheridiums.

Die Eiknospe streckt sich bald nach Bildung der Wendungszelle in die Länge und nimmt zunächst fast cylindrische Gestalt an (Fig. 17). Der Kern liegt in diesem Stadium stets am Grunde der Eizelle. Die Stärkebildung beginnt bei *Chara* schon frühe. Der Keimfleck, der bei *Chara* allerdings bedeutend kleiner und schwerer sichtbar ist als bei *Nitella*, bleibt bis zum Zeitpunkt der Befruchtung wie bei *Nitella* erhalten. Trotz eifriger Bemühungen ist es mir bei *Chara* nicht gelungen, ähnliche Ausscheidungen von Kernsubstanz aufzufinden, wie ich es bei *Nitella* oben beschrieb. Der Kern zeigt vielmehr bis kurz vor der Befruchtung stets das gleiche Aussehen. Ich komme später nochmals auf diesen Punkt zurück.

Im weiteren Verlaufe der Entwickelung geht die cylindrische Form der Eiknospe allmählich in eine eiförmige über. Während ich in den Eiknospen von *Nitella* stets Stärkekörner von annähernd der gleichen Grösse fand, waren dieselben bei *Chara*, wenigstens auf den älteren Stufen, ungeheuer verschieden in der Grösse, sodass die grössten etwa den Raum von fünfzig und mehr kleinen einnehmen. Den Kern fand ich auf diesen Stufen stets in der Mitte der Eiknospe. Zur Zeit der Befruchtung dagegen lag er stets seitlich am Grunde derselben, der Wand gewöhnlich fest angedrückt. Durch intercalares Wachsthum der oberen Theile der Hüllschläuche vollzog sich dann die Halsbildung in der Weise, wie sie von de Bary[1]) beschrieben wurde. Die Angabe de Bary's, dass das Wachsthum des Halses durch den Eintritt der Samenfäden sistirt werde, fand ich durch meine Bilder vollkommen bestätigt. In Fig. 19 ist die Halsbildung ziemlich weit vorgeschritten, während bei Fig. 20 und 22 nur schwache Andeutung derselben vorhanden ist. Die Membran der Eizelle scheint um dieselbe Zeit an ihrem Scheitel zu verquellen, und nicht selten fand ich Stärkekörner bis in die Spalten des Halses vorgedrungen. Ob letztere Erscheinung mit

[1]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1871. S. 227.

jenen von Oltmanns[1]) bei *Vaucheria* beschriebenen etwas gemein hat, und ob es sich bei dem Hervortreten der Stärke in den Hals um eine verspätete Befruchtung handelte, will ich dahingestellt sein lassen.

Gewundene Samenfäden habe ich an dieser Stelle merkwürdigerweise selten gefunden. Es mag dies seinen Grund wohl darin haben, dass dieselben, wie auch Migula[2]) angiebt, sehr bald zu Grunde gehen und ihre Färbbarkeit verlieren.

Das durch den Keimfleck in die Eiknospe eingedrungene Spermatozoid rundet sich zu einem kleinen Kern ab (Fig. 19). An demselben ist infolge der Kleinheit eine feinere Structur nicht zu sehen. Nur einige sich stärker färbende Stellen treten an demselben hervor und bedingen eine unregelmässige Zeichnung. Er bahnt sich durch die Stärke hindurch, den Wänden der Eizelle entlang seinen Weg, um schliesslich an der Basis derselben mit dem Eikern zu verschmelzen.

De Bary stellte in seiner Arbeit: »Ueber den Befruchtungsvorgang der Characeen«[3]), als erster die Befruchtung bei den Characeen fest, indem er das Aufspringen der Antheridien in seinen Culturen beobachtete und die Spermatozoiden kurz darauf in dem Hals der Eiknospe fand. Das directe Eindringen derselben in die Eizelle selbst konnte er an seinem Material nicht sehen. Er nahm dies jedoch mit Recht auf Grund der Erfahrungen an, die er an Farnen, Vaucherien etc. gesammelt hatte. Immerhin war durch die Beobachtungen de Bary's bewiesen, dass die Eiknospe der Characeen vor der Befruchtung fast ihre volle Ausbildung erhält und nicht vor Bildung der Wendungszellen befruchtet werde.

Schon vorher, im Jahre 1853, behandelt A. Braun in einer Arbeit: »Ueber die Richtungsverhältnisse der Saftströme in den Zellen der Characeen«[4]), die Entwickelung der Eiknospe. Es gelang ihm jedoch nicht, die Befruchtung derselben nachzuweisen.

Die Angaben der beiden Forscher finden durch meine eigenen Untersuchungen ihre volle Bestätigung.

Eine ausführliche, die Beobachtungen A. Braun's und de Bary's zusammenfassende, auf eigene Beobachtungen gegründete und in Einzelheiten erweiterte Schilderung der Entwickelung und der Befruchtung der Eiknospe der Characeen findet sich auch sowohl in Sachs, Lehrbuch der Botanik, als in Rabenhorst, Kryptogamenflora, Bd. V, die Characeen von Migula.

A. Braun und de Bary hatten ihre Beobachtungen nur an lebendem Material gemacht. Es konnte ihnen daher, infolge der Anhäufung von Reservesubstanzen in der Eizelle, natürlich nicht gelingen, einen Einblick in die inneren Vorgänge derselben zur Zeit der Befruchtung und nach derselben zu gewinnen.

Etwa 20 Jahre nach dem Erscheinen von de Bary's Arbeit[5]) griff Overton[6]) nochmals die Frage auf und versuchte durch Färben die Kerne in den mit Stärke erfüllten Eiknospen sichtbar zu machen. Es gelang ihm dies bis etwa zu dem Punkte, wo die Stärkekörner ihre halbe Grösse erreicht hatten. In späteren Stadien jedoch war es ihm nur dann möglich, den gefärbten Kern zu sehen, wenn er die Stärke durch Verzuckern und die Hüllschläuche auf mechanischem Wege entfernte. Er fand den Kern theils in der Mitte, theils

---

[1]) Flora 1895. Heft 2. S. 403.
[2]) Rabenhorst, Kryptogamenflora. V. Characeen von Migula.
[3]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1871. S. 227.
[4]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1853.
[5]) Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1871. S. 227.
[6]) Botan. Centralblatt. 1897. Bd. 41. Nr. 1 und 2.

im untersten Drittel der Eizelle. In Eiknospen, bei denen der Hals schon gebildet war, welche also kurz vor der Befruchtung standen, fand er den Kern theils seitlich an der Basis oder in verschiedenen Höhen an den Seitenwänden. Er nahm daher an, dass der Kern erst kurz vor der Befruchtung den Wänden entlang sehr schnell in den Keimfleck rücke. Die Befruchtung selbst und die Vorgänge nach derselben hat Overton nicht beobachten können und sind seine Hoffnungen infolge der Schwierigkeiten, die sich ihm bei seinen Untersuchungen entgegenstellten, unerfüllt geblieben. Der Grund dafür ist wohl darin zu finden, dass Overton bei seiner Arbeit das Mikrotom nicht zu Hülfe nahm. Dass die Befruchtung, wie ich es oben beschrieb, entgegen der Annahme Overton's wirklich am Grunde der Eizelle statthat, geht schon daraus hervor, dass bei Eiknospen, bei denen gerade die sogleich zu erwähnende Bräunung der Membranen der Hülle begonnen hat, sich der Kern noch oft an der Basis findet (Fig. 21). Erst später, wenn die Bräunung der Hülle schon weiter vorgeschritten ist, rückt derselbe an die Stelle des Keimfleckes (Fig. 22).

Die Eizelle umgiebt sich, wie auch de Bary angiebt, nach der Befruchtung mit einer farblosen, derben Membran und in den an dieselbe grenzenden Wänden der Hülle beginnt die bekannte Bräunung. Dieselbe erfolgt aber nicht an allen Stellen zu gleicher Zeit, sondern schreitet, von der Basis der Eizelle ausgehend, den Seitenwänden entlang bis zum Scheitel vor. Es spricht auch dies Verhalten dafür, dass die Befruchtung an der Basis sich vollziehe, vorausgesetzt, dass durch dieselbe die dem Eikern am nächsten liegende Wandstelle den Anstoss zur Bräunung erhält. Schon Haberlandt[1]) nahm gewisse Beziehungen zwischen dem Wachsthum der Zellenmembran und dem Kern an, da er fand, dass in manchen Fällen der Kern den stärker wachsenden Partien mehr oder weniger genähert war.

Auch in diesem vorgeschrittenen Stadium sind die Wendungszellen bei *Nitella* sowohl wie bei *Chara*, wenigstens zum Theil noch, bei einigem Suchen aufzufinden. Sie werden jedoch nicht von der Sporenmembran mit der Eizelle zugleich umhüllt, sondern durch dieselbe von der letzteren getrennt.

Die Befruchtung scheint meistens in den Abend- und Nachtstunden stattzufinden, wenigstens konnte ich an meinen Kulturen beobachten, dass sich die meisten Antheridien Abends zwischen 8—12 Uhr öffneten. Allerdings glaube ich nicht, dass dies immer der Fall zu sein braucht, da sich auch vereinzelt Antheridien fanden, die um die Mittagszeit ihre Spermatozoiden entliessen. Das am Blatt zu oberst stehende öffnete sich fast ohne Ausnahme zuerst, wie auch de Bary schon angegeben hat.

Gern hätte ich noch die Vorgänge verfolgt, die sich bei der Keimung im Innern der reifen Spore abspielen. Leider war mir dies nicht mehr möglich, da ich vorzeitig meine Arbeit abbrechen musste.

Allgemeines.

Im Anschlusse an die obigen Ausführungen kann ich es mir nicht versagen, noch einige Beobachtungen mitzutheilen, die ich nebenbei an den Kernen und deren Theilungen gemacht habe. Da dieselben jedoch schon so häufig der Gegenstand von Untersuchungen

[1]) Haberlandt, Ueber die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkerns bei den Pflanzen. Jena 1887,
und Zimmermann, Morphologie und Physiologie des Zellkerns. S. 91.

gewesen sind, so werde ich mich hauptsächlich darauf beschränken müssen, frühere Angaben zu bestätigen. Der Eikern enthält in jugendlichen Eiknospen stets einen wohlausgeprägten, gewöhnlich mit Vacuolen versehenen Nucleolus, der sich bei der Behandlung mit Hämalaun röthlich färbte, während die körnige Chromatinmasse blau gefärbt war. Die Angaben Schottländer's[1]) finden dadurch, soweit es sich um die Structur des Eikerns handelt, ihre volle Bestätigung. Auf die Untersuchung nach erythrophiler oder cyanophiler Substanz in demselben kam es mir nicht an. Zur Zeit der Befruchtung jedoch und auch nach derselben habe ich einen eigentlichen Nucleolus nicht finden können; der Inhalt des Kernes bestand dann vielmehr aus mehr oder weniger dicht gedrängten Körnchen, wodurch ganz charakteristische Zeichnungen zu Stande kommen. Auch ist an diesen Kernen die Membran nur undeutlich zu sehen. (Fig. 19, 20, 21 und 22.)

Die von Kaiser[2]) gemachten Beobachtungen stimmen auch in Anbetracht der Kerne in den Antheridien und vegetativen Organen mit den meinigen im Wesentlichen überein. Auf eine nähere Besprechung der diesbezüglichen Arbeiten von Schmitz, Strassburger, Treub, Johow, Belajeff darf ich, unter Hinweis auf Kaiser's Arbeit, in welcher dieselben in hinreichender Weise besprochen sind, wohl verzichten.

Die Kerntheilung erfolgt bei den Charen auf karyokinetischem Wege in allen noch theilungsfähigen Zellen; auf directem Wege nur in den Zellen der ausgewachsenen Hüllschläuche und Internodien. Centrosomen habe ich ebenso wie Debski[3]) nicht finden können. Allerdings habe ich nie mit Schnitten von 5μ gearbeitet, was Kaiser zur Auffindung derselben für unerlässlich hält. Auch eine Reduction von Chromosomen habe ich bei der Bildung der Wendungszellen, wie Debski bei derjenigen der Spermatozoid-Mutterzelle, nicht nachweisen können. Immer konnte ich in der Eizelle sowohl wie in den Antheridien und bei vegetativen Zellkernen mit Sicherheit 16—18 Chromosomen zählen.

In Uebereinstimmung befinden sich meine Beobachtungen auch mit denen von Debski und Zimmermann[4]) in Betreff des Auftretens von Nucleolarsubstanz während der Karyokinese. Dieselbe fand sich in meinen Präparaten in Form von rundlichen Gebilden (Fig. 16), die, wie sonst die Nucleolen, röthlich gefärbt waren, während die Chromosomen eine intensiv blaue Färbung zeigten. Gewöhnlich lagen sie in der Mitte der Spindelfasern, an der Stelle also, wo die neue Membran sich bildet.

Am Schlusse seiner oben mehrfach citirten Arbeit erwähnt Debski verschiedene Fälle von ungleicher Kerntheilung. Auch ich habe die gleiche Beobachtung in dieser Hinsicht machen können. Die in Fig. 16 wiedergegebene Theilung, die zur Bildung der Wendungszelle führt, zeigt zweifellos eine solche. Der zum Eikern werdende Schwesterkern ist seiner Vollendung schon bedeutend näher, als der zum Wendungskern sich ausbildende, an welchem noch die Chromosomen deutlich zu sehen sind.

Die Kerntheilungen finden meistens in den Vormittagsstunden statt.

Schliesslich möchte ich nicht verfehlen, auch einige Worte über die Stellung der Characeen im natürlichen System hinzuzufügen.

---

[1]) Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. VI. 1893. S. 292.
[2]) Botan. Ztg. 1896. I. Abth. S. 61.
[3]) Jahrbücher für wissensch. Botanik. 1897. Bd. 30. S. 227.
[4]) Zimmermann, Morphologie und Physiologie des Zellkerns. S. 64.

Auf den Vergleich der Sporenknospe derselben mit der Samenknospe der Phanerogamen, wie er von Griffith[1]) und Meyen[2]) versucht und von Al. Braun[3]) bekämpft wurde, will ich hier nicht näher eingehen. Ich will vielmehr die verschiedenen Ansichten wiederzugeben versuchen, die im Laufe der Zeit für und gegen die Einreihung der Characeen unter die Bryophyten von den verschiedensten Forschern laut geworden sind.

In der gleichen Arbeit, in der A. Braun dem schon erwähnten Vergleich Griffith's und Meyen's entgegentritt, sucht er auch einen von Hofmeister[4]) gemachten Versuch, die Eiknospe der Characeen dem Archegonium der höheren Kryptogamen gleichzustellen, zu widerlegen. Er hält einen Vergleich der beiden Organe deshalb für verfehlt, weil bei dem Archegon die Centralzelle von Anfang an von der Hülle bedeckt ist, und erst später durch Auseinanderweichen der Zellen der röhrige Kanal entsteht, der zu derselben führt, während umgekehrt bei den Characeen die Centralzelle ursprünglich nackt und erst allmählich von der Hülle umwachsen wird. Hülle und Krönchen der Characeen sind daher morphologisch völlig verschieden von der Hülle und Röhre der wahren Archegonien, und damit fällt ein Vergleich beider fort. Al. Braun giebt den Characeen daher eine besondere Mittelstellung zwischen den Thallophyten und den höheren Kryptogamen. Durch die Anwesenheit gewundener Samenfäden und ihren vegetativen Aufbau neigen sie zu letzteren, während sie durch das Fehlen des Generationswechsels und den rein zelligen Bau sich mehr den niederen Kryptogamen nähern.

Auch de Bary kommt in seiner schon wiederholt angeführten Arbeit »Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Characeen« auf diesen Punkt zurück. Nach seiner Ansicht war ein Vergleich der Eizelle von *Chara* mit derjenigen der Moose nur so lange statthaft, so lange man annahm, dass dieselbe vor der Bildung der Wendungszellen schon die Befruchtung empfinge. Nachdem er jedoch nachgewiesen hatte, dass erst die völlig entwickelte Eiknospe befruchtet werde, konnte er sich nicht dazu verstehen, die Sporenbildung der Characeen als den denkbar einfachsten Fall einer Sporogonbildung aufzufassen, und musste deshalb von einer Einreihung derselben unter die Bryophyten abstehen.

Ebensowenig aber wollte de Bary die Characeen unter die Algen gestellt wissen. Auch er räumt ihnen wie Al. Braun eine Sonderstellung im System ein, indem er sagt: »Vielmehr dürfte nach Vergleichung des Bekannten kein Zweifel daran bleiben, dass sie eine besondere Gruppe oder Reihe bilden, welche nicht etwa als Uebergangsglied zwischen den Moosen und irgend einer Algengruppe, sondern gleichwerthig neben jenen einerseits, andererseits neben den Florideen, Fucaceen u. a. etwa zu stehen hat. An die Algengruppen einfacheren Aufbaues, zunächst an die Oosporen bildenden Conferven schliesst sich die Charenreihe dann unverkennbar an durch die Vermittlung von *Vaucheria*, in ähnlicher Weise wie die Moosreihe durch *Coleochaete* mit ihnen verbunden wird.«

Auch in einer späteren Arbeit »Zur Systematik der Thallophyten«[5]) vertritt de Bary seinen oben erwähnten Standpunkt.

In anderem Sinne fasst J. Sachs[6]) die Characeen auf. Er stellt dieselben in die vierte Klasse seiner Thallophyten, die Carposporeen, neben die Coleochaeten und Florideen. Er

---

1) Calcutta, Journ. of nat. hist. Vol. V. 1844. p. 241.
2) Neues Syst. der Pflanzenphys. III. 1839. S. 354.
3) Monatsber. der Akad. der Wissenschaften. Berlin 1853. S. 51.
4) Flora. 1851. Nr. 1. S. 7.
5) Botan. Ztg. 1881. S, 1.
6) Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. S. 295.

glaubt sich insofern dazu berechtigt, als er die ganze Eiknospe als Carpogon auffasst, bei dem die Wendungszellen ein sehr rudimentäres Trichophor ohne Trichogyne darstellen.

Ferd. Cohn wiederum will der von Hofmeister schon Anfangs erwähnten Ansicht Geltung verschaffen und tritt sowohl in seiner Arbeit »Grundzüge einer neuen natürlichen Anordnung der kryptogamischen Pflanzen«[1]), als auch späterhin »Ueber mein Thallophytensystem«[2]) energisch für die Unterbringung der Characeen bei den Bryophyten ein. Das Product der Befruchtung ist nach ihm ein Sporogon der rudimentärsten Art. Die Wendungszellen sind verkümmerte Schwesterzellen der Makrospore, durch typische Viertheilung der Eizelle hervorgegangen. Durch Archidium und Riccia seien die Characeen mit den eigentlichen Moosen verbunden. Cohn schliesst die Characeen an die Fucaceen seiner Thallophyten an und sagt wörtlich: »An die Fucaceen schliesst sich die Klasse der Bryophyten, deren erste Ordnung *Phycobrya* (*Characeae*) den Uebergang vermittelt; die Oospore der Characeen ist als monospores Sporogon zu fassen.«

Ich will nun auf meine eigenen Untersuchungen zurückkommen. Vergleicht man meine Figuren 1, 2 und 5 mit denen, welche die Entwickelung der Archegonien bei den Moosen darstellen, z. B. mit Figur 129 in Göbel's Systematik, wo es sich um solche von *Andreaea* handelt, so wird man ihnen eine auffallende Aehnlichkeit in mancher Hinsicht zugestehen müssen. Im Hinblick auf diese und nach Vergleichung aller in Frage kommenden Dinge wird man kaum umhin können, die Wendungszellen als die reducirte Wandung eines Archegoniums aufzufassen. Die Reduction ist ungemein leicht verständlich, wenn wir weiter annehmen, dass ursprünglich eine vollständige Wandung vorhanden war, diese in ihrem ganzen Umfange aber überflüssig wurde in dem Maasse als — wahrscheinlich aus den Blättern des nächsten Quirles — eine zweite, secundäre Hülle sich entwickelte. Ist diese Auffassung zutreffend, so würde es weiterhin keine Schwierigkeiten haben, die geschilderte Ausscheidung von Kernsubstanz bei *Nitella* zu verstehen. Wir würden sie betrachten als die letzten Reste und Andeutungen einer Bauchkanalzelle. Die Aehnlichkeit mit einer solchen fällt besonders auf in Präparaten, wie sie Figur 13 wiedergiebt, und wie bei den Moosen und Farnen lässt sich auch hier die Vernichtung des fraglichen Kernes unmittelbar vor der Befruchtung nachweisen.

Von *Nitella* aus ist dann die Eibildung bei *Chara* verständlich. Hier ist die Archegoniumswand auf eine einzige Wendungszelle reducirt. In Zusammenhang damit dürfte auch die letzte Andeutung einer Bauchkanalzelle geschwunden sein; sahen wir doch, dass sich im Eikern von *Chara* nicht im Entferntesten mehr die Umwälzungen vollziehen, die sich bei *Nitella* nachweisen liessen. Mit diesem Rückschritt harmonirt die allbekannte Thatsache, dass *Chara* in ihrer vegetativen Ausgestaltung weiter vorgeschritten ist, und aus allem geht hervor, dass sie das Endglied der Reihe der Characeen darstellt.

Wenn wir damit den Versuch machen, die Characeen den Moosen zu nähern, so werden wir darin unterstützt durch die Thatsache, dass die Characeen nicht bloss bei der Keimung Vorkeime bilden wie die Moose, sondern auch bei der Regeneration aus den verschiedensten Theilen des beblätterten Sprosses. Pringsheim[3]) hat dies Verhalten besonders eingehend studirt. Er hält den aus der Charen-Spore erwachsenen Vorkeim morphologisch für völlig gleichwerthig mit dem aus der Moosspore sich bildenden Protonema. Die Uebereinstimmung der beiden fraglichen Gebilde tritt nach ihm besonders deutlich hervor in den

[1]) Jahresbericht der Schles. Gesellsch. 1871. S. 83.

[2]) Desgl. 1879. S. 279.

[3]) Monatsbericht der königl. Akad. der Wissenschaften. Berlin 1862. und Jahrb. f. wissenschaftl. Bot. Bd. III. 1862. S. 295.

Zweigvorkeimen der Characeen, von denen sich auch bei den Moosen analoge Erscheinungen finden, wie Schimper[1]) solche beschrieben.

Die Verschiedenheit der Spermatozoiden der Characeen von denen der Algen und wiederum ihre Uebereinstimmung mit denen der Moose und Farne wird bei obiger Auffassung auch um Vieles verständlicher.

Nach Allem glaube ich Cohn beistimmen zu müssen, wenn er die Characeen als *Phycobrya* von den Algen sondert und sie in nähere Beziehung zu den Moosen bringt. Die Frage ist nur, ob man den Anschluss dort suchen müsse, wo Cohn ihn finden will, nämlich bei den Fucaceen oder, wie de Bary wollte, bei den Vaucherien.

Richtiger wird es sein, wenn wir auf die von Göbel[2]) vertretene Auffassung von der Ableitung der Moose und Farne zurückgreifen. Göbel nimmt bekanntlich an, dass die Vorfahren der Moose und Farne algenähnliche Thallophyten gewesen seien, die aus verzweigten Fäden bestanden, an denen die Geschlechtsorgane sassen. Im Laufe der Entwickelung haben sich dann die Moose in der einen, die Farne in der anderen Richtung herausgebildet.

Mit der gleichen Berechtigung, glaube ich, lassen sich auch die Characeen von dem Urtypus der Archegoniaten ableiten.

Wie sich bei den Moosen zwischen die algenähnlichen Protonema-Fäden und die Archegonien ein beblätterter Spross eingeschoben hat, so mag bei den Characeen der algenähnliche, mit Quirlblättern etc. versehene Stamm eingeschoben sein. Die eigenartige Entwickelung der vegetativen Organe kann dann auch in gewissem Sinne die abweichende Ausbildung der Sexualorgane verständlich machen.

Trifft das Gesagte zu, so werden wir keine Gruppe unter den Algen namhaft machen können, an welche die Characeen direct anschliessen, ebensowenig wie man das mit einigem Recht für die Moose kann. Die Charen bleiben eine absonderliche Gruppe, aber wir dürfen sie immerhin an der gekennzeichneten Stelle als Seitenzweig den Hauptgruppen anschliessen.

Hauptergebnisse.

1. Bei *Nitella* scheidet der Eikern nach der Bildung der drei Wendungszellen noch Kernsubstanz aus, die in den Keimfleck wandert.
2. Bei *Chara* findet nichts derartiges statt.
3. Bei der Bildung der Wendungszellen findet keine Reduction von Chromosomen statt.
4. Die Verschmelzung von Sperma- und Eikern vollzieht sich am Grunde der Eizelle.
5. Nach der Befruchtung erst rückt der Eikern an die Stelle des Keimflecks.
6. Die Characeen sind als *Phycobrya* zu bezeichnen, weil die Wendungszellen vermuthlich reducirte Archegonienwandungen sind, und weil das auch am besten die Form der Spermatozoiden und die Vorkeimbildung erklärt.

Freiburg i. Br., Mai 1898.

---

[1]) Recherches anatomiques et morphologiques sur les mousses. Strassburg 1848.
[2]) Flora 1892. S. 92. Archegoniatenstudien.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Junge Eiknospe von *Nitella flexilis*, gezeichn. Zeiss E. Oc. 4, fixirt 8 Uhr morgens, 12. V. 97.

Fig. 2. Desgl.

Fig. 3. Junge Eiknospe von *Nitella opaca* (wild), gezeichn. Zeiss E. Oc. 4, fix. 10 h. morg., 3. VI. 97.

Fig. 4. Junge Eiknospe von *Nitella flexilis*, gezeichn. Zeiss E. Oc. 4 (1/2 verkl.), fix. 10 h. morg., 26. V. 97.

Fig. 5. Junge Eiknospe von *Nitella opaca* (cult.), gezeichn. Zeiss Ap. 0,95/4 mm Comp. Oc. 4, fixirt 12 h. mittags, 1. VI. 97.

Fig. 6. Junge Eiknospe von *Nitella flexilis*, gezeichn. Zeiss D. Oc. 4 (1/2 verkl.), fix. 8 h. morg., 12. V. 97.

Fig. 7. Junge Eiknospe von *Nitella flexilis*, gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm Comp. Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt 10 h. morg., 26. V. 97.

Fig. 8. Junge Eiknospe von *Nitella opaca* (wild), gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fix. 6 h. abends, 3. VI. 97.

Fig. 9. Junge Eiknospe von *Nitella opaca* (cult.), gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fix. 12 h. mittags, 1. VI. 97.

Fig. 10. Junge Eiknospe von *Nitella opaca* (wild), gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fix. 6 h. abends, 3. VI. 97.

Fig. 11. Desgl.

Fig. 12. Aeltere Eiknospe von *Nitella opaca* (cult.), gezeichn. Zeiss Apert. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt 10 h. abends, 1. VI. 97.

Fig. 13. Aeltere Eiknospe von *Nitella opaca* (cult.), gezeichn. Zeiss Apert. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt 8 h. morgens, 2. VI. 97.

Fig. 14. Aeltere Eiknospe von *Nitella opaca* (cult.), gezeichn. Zeiss Apert. 1,3/2 mm C. Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt 4 h. abends, 1. VI. 97.

Fig. 15. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C.-Oc. 4, fix. 10 h. morg., 3. VII. 97.

Fig. 16. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C.-Oc. 4, fix. 2 h. mittags, 3. VII. 97.

Fig. 17. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 0,65/8 mm C.-Oc. 4, fix. 12 h. nachts, 3. VII. 97.

Fig. 18. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 0,65/8 mm C.-Oc. 4, fix. vormittags, 30. VII. 97.

Fig. 19. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 0,65/8 mm C.-Oc. 4 (Details mit Ap. 1,3/2 mm, C. Oc. 4), fixirt nachmittags, 30. VII. 97.

Fig. 20. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 0,65/8 mm C.-Oc. 4 (Details mit Ap. 1,3/2 mm, C. Oc. 4), fixirt 2 h. morgens, 30. VII. 97.

Fig. 21. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C.-Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt nachmitt., 30. VII. 97.

Fig. 22. Eiknospe von *Chara foetida*, gezeichn. Zeiss Ap. 1,3/2 mm C.-Oc. 4 (1/2 verkl.), fixirt nachmitt. 30. VII. 97.

Die Figuren sind gezeichnet mit Hülfe des Abbé'schen Zeichenapparates.


Botanische Zeit
1.
12.

Da die Herstellung der Tafel zu Heft I unerwartete Complicationen ergab, konnte leider die Ausgabe dieses Heftes nicht rechtzeitig erfolgen. Wir bitten unsere Leser, die Verspätung gütigst entschuldigen zu wollen.

Redaktion und Verlag der Botanischen Zeitung.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft II. Ausgegeben am 16. Februar.

Inhalt:

H. Graf zu Solms-Laubach, Die Marchantiaceae Cleveideae und ihre Verbreitung.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Die Marchantiaceae Cleveideae und ihre Verbreitung.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Vor einer Reihe von Jahren hatte ich Gelegenheit, unter freundlicher Führung von Herrn Vocke in Nordhausen die merkwürdigen Gypshügel bei Steigerthal am südlichen Harzrand im ersten Frühling zu besuchen und reiche Materialien der eigenthümlichen, dort vorkommenden Marchantiaceenformen zu sammeln, über welche noch heute mancherlei Unklarheit herrscht, obwohl sie schon seit 1840 durch Wallroth's (24) Beschreibung bekannt sind. Nach Wallroth kommen dort auf kleinem Raum die folgenden Arten vor: *Marchantia umbonata* Wallr., *Grimaldia inodora* Wallr., *Grimaldia punicea* Wallr., *Grimaldia ventricosa* Wallr., dazu noch *Riccia Bischoffii.* Von diesen werden in der Synopsis Hepaticarum die beiden ersten als eigene Arten unter den Namen *Fimbriaria umbonata* und *Grimaldia inodora* abgehandelt. *Grim. punicea* wird zu *Sauteria alpina*, *Grimaldia ventricosa* zu *Reboulia hemisphaerica* gezogen. An steilen, trockenen, mit dünner Humusschicht bedeckten, kurzbegrasten Abhängen, dicht hinter dem Dorf, wo der Weg nach Rottleberode hinaufführt, habe ich, mit Ausnahme der *Grimaldia inodora*, alle diese Arten und noch dazu, nicht gerade selten, *Preissia commutata* gefunden. Die *Grimaldia inodora*, die nach Wallroth mit der *Fimbriaria umbonata* zusammenwächst, aber viel seltener ist und sich früher entwickelt, war vielleicht schon passirt, da die übrigens spärlichen Fructificationen der *Fimbriaria* gerade auf ihrer Entwickelungshöhe standen. Dass sie dort wirklich vorhanden, geht schon daraus hervor, dass sie in dem Doublettenherbar Wallroth's mit Früchten vorliegt, welches ich, als ich nach Strassburg kam, als einen Bestandtheil des hier befindlichen Herb. Duby entdeckte. Am häufigsten erwies sich die *Grimaldia punicea*, die überdies aller Orten mit Früchten geradezu überladen erschien.

Aus den bei Hampe (4) mitgetheilten Correspondenzauszügen ergiebt sich, dass Wallroth diese so auffallend artenreiche Genossenschaft von Marchantieen schon in den ersten Jahren des vierten Jahrzehntes aufgefunden, indessen mit der Bekanntgebung dieser Entdeckung gezögert hat. Hampe selbst hat den Fundort, sobald derselbe publicirt war, besucht und eine kurze Notiz (5) darüber drucken lassen, die die Verfasser der Synopsis Hepaticarum übersehen zu haben scheinen. Mit Recht führt Hampe hier die *Fimbriaria umbonata* auf *Fimbr. fragrans* N. v. E. zurück, mit der sie durchaus übereinstimmt. Die *Grimaldia inodora* sei mit *Gr. fragrans* identisch, was gleichfalls zweifellos richtig. Ihre Geruch-

losigkeit soll von der Berührung mit Kalk herkommen, die echte, riechende Pflanze verliere gleichfalls diese Eigenschaft fast vollständig, wenn man sie mit geschlemmter Kreide überstreut.

Es muss nun sofort auffallen, dass wir in dieser Lebermoosgenossenschaft Arten vereinigt finden, die man auf den allerverschiedensten Wohnorten zu suchen gewohnt ist. Denn *Sauteria alpina* ist ausserdem nur aus der alpinen Region und aus dem Norden bekannt geworden, während *Grimaldia*, bei uns wenigstens, mit Vorliebe die wärmsten, sonnigsten Lagen aufsucht und vornehmlich im südlichen Theil unseres Florengebietes sich findet; während *Fimbriaria fragrans* mir damals überhaupt nur aus Oberitalien und den heissesten Lagen des Walliser Rhonethales bekannt war. Wie kommen also diese anscheinend so heterogenen Elemente auf den Gypshügeln des Harzrandes zusammen? Diese Frage, die sich freilich später in einfacher Weise erledigte, trat mir alsbald entgegen und ich beschloss eine systematische Untersuchung der Harzer Gypszone, um ihrer Verbreitung in derselben näher zu treten. Zu einer solchen, die auch heute noch ausserordentlich wünschenswerth wäre, bin ich dann allerdings, weil ich Göttingen verliess, nicht gekommen, wennschon ich den Gegenstand nie völlig aus den Augen verlor, und nirgends versäumte, mich nach den betreffenden Formen in den von mir besuchten Gegenden umzusehen. Da bot sich mir denn Ende März 1892 bei der Rückkehr aus Italien die erwünschte Gelegenheit, einen der Walliser Fundorte der *Fimbriaria fragrans*, unter der freundlichen Führung des Prof. Wolff in Sitten, selbst zu besuchen. Wir fanden die Pflanze in ungeheurer Menge, und reichlich fruchtend, mit der gleichfalls sehr häufigen *Grimaldia fragrans* gemischt, an dem kalkreichen sonnigen Südhang des Hügels, der das Schloss Tourbillon zu Sitten trägt und an dem auch *Ephedra helvetica*, *Clypeola Jonthlaspi* und andere Sittener Raritäten gedeihen. Besonders oberhalb des zur Burg hinaufführenden Weges und unmittelbar neben diesem, auf kurzgrasigen Stellen, ist der Hauptfundort. Andere Marchantieen wurden hier nicht gefunden, zumal war keine Spur der sie am Harz begleitenden *Sauteria* vorhanden. Von einem ähnlich reichen Fundorte, dem niederen, heissen Hügelgehänge im inneren Winkel der, von der nach Norden bei Martigny umbiegenden Rhone gebildeten, Ecke beim Dörfchen (keineswegs einer Alpe, wie es in der Syn. Hep. heisst) Branson ist die Pflanze durch Schleicher und Thomas Exsiccaten in alle Herbarien verbreitet worden. Ich zweifle nicht, dass sie noch an anderen Orten ähnlicher Beschaffenheit, z. B. bei Siders, aufzufinden sein wird, hatte aber damals nicht die Zeit, ihrer Verbreitung nachzugehen. Immerhin konnte ich feststellen, dass sie dem unmittelbar neben Tourbillon gelegenen, gleichfalls burggekrönten granitischen Hügel Valère, ebenso wie ihre Begleiterin die *Grimaldia*, vollständig fehlt. Und endlich wurde sie, wenngleich in geringer Quantität, an einem benachbarten Fundort, dem unterhalb Sittens isolirt aus der Thalebene aufragenden Hügel von Chateauneuf, der einst den Galgen trug, an dessen Südost- und Ostseite gefunden. Der minder heissen Exposition und dem frischeren Untergrund entsprechend, waren hier die Früchte noch nicht ganz so weit wie in Tourbillon entwickelt, sie waren übrigens spärlich und einzeln in dem Gras versteckt, aus dem die Blüthen des *Trichonema Columnae* hervorlugten. Was mir aber diesen letzteren Fundort besonders interessant erscheinen liess, war die Thatsache, dass die *Fimbriaria* hier genau wie in Steigerthal mit einer Sauterienform vergesellschaftet wuchs, deren absolute Identität mit der vom Harz an den mitgebrachten und in Strassburg zur völligen Reife gelangten Exemplaren mühelos festgestellt werden konnte.

Es musste nun zur genaueren Bestimmung dieser *Sauteria* geschritten werden, da die Gattung bekanntlich neuerdings in die drei Genera *Clevea*, *Peltolepis* und *Sauteria* von Lindberg gespalten worden war, wofür man Lindberg (10), Limpricht (8), Leitgeb (7),

sowie die Darstellung Schiffner's (19), die sich genau an Lindberg hält, vergleichen möge. Keiner dieser Autoren hat die Harzer oder Walliser Pflanze gesehen; nach der Beschreibung neigt Limpricht dazu, sie zu *Peltolepis* zu bringen, während Lindberg meint, sie dürfte wohl am ehesten mit seiner *Clevea suecica* zu vergleichen sein. Und in der That gehört diese Pflanze zu *Clevea*.

Als ich nun behufs der Bestimmung die Litteratur über diese drei Gattungen studirte, erkannte ich, dass noch zahlreiche Zweifel über wichtige Charaktere bestehen, dass vor allem die Umgrenzung der dahin zu rechnenden Species noch sehr im Argen liegt, und so sah ich mich zu einer genaueren Untersuchung dieser von Leitgeb als Gruppe der astroporen Marchantieen zusammengefassten Gattungen veranlasst. Da indess zumal *Peltolepis* in den Herbarien durchweg nur äusserst spärlich vertreten ist, auch trockene Exemplare aus nachher zu erwähnenden Gründen für solche Zwecke kaum ausreichen, so war ich bestrebt, der Pflanze in lebendem Zustand habhaft zu werden und besuchte im Herbst 1892 einen mir von Herrn Breidler zu Wien mit gewohnter Liebenswürdigkeit nachgewiesenen Fundort, den Loperenstein bei Mitterndorf nächst Aussee, leider ohne den gewünschten Erfolg, indem ich zwar *Clevea hyalina* in Menge, aber keine *Peltolepis* antraf. Erst im August 1895 ist es mir, bei einem Besuch der Gemmi, der allerdings in erster Linie den Lebermoosen gewidmet war, ganz zufällig gelungen, alle drei Gattungen reichlich fruchtend und im besten Zustand zu sammeln und zur Cultur nach Strassburg zu bringen.

Durch die Freundlichkeit der Direction des Berliner Museums wurde mir weiterhin der Vergleich der Originalien des Herbarium Gottsche ermöglicht; Lindberg's in Alcohol conservirte Materialien sandte mir die Direction des Museums in Helsingfors in liebenswürdigster Weise nach Strassburg. Und endlich hat Limpricht die Güte gehabt, mir die betreffenden Genera aus seinem überaus reichen Herbar darzuleihen. Für diese Unterstützung von verschiedensten Seiten sage ich an dieser Stelle meinen schuldigen Dank.

Die ausserordentliche, von Leitgeb (7) gebührend hervorgehobene habituelle Aehnlichkeit der drei Pflanzen trägt vornehmlich die Schuld, dass deren Verschiedenheit so lange verborgen bleiben konnte. Dazu kamen noch die meist spärlichen und schlechten Exemplare der Sammlungen, die, wie alle getrockneten Marchantiaceen, der Untersuchung mancherlei Schwierigkeiten in den Weg legen. Immerhin war *Peltolepis grandis* wenigstens, die seltenste der drei Formen, von Sauter (18), der die Pflanze lebend untersuchen konnte, längst unterschieden und als *Preissia quadrata* bestimmt worden. Gottsche (3) hatte dann in ihr eine *Sauteria* erkannt, sie aber lediglich als einhäusige Form der *S. alpina* bezeichnet. Unter diesem Namen figurirt sie auch noch 1866 in der von ihm herrührenden Anmerkung zu Nr. 347 der Hepaticae europaeae, die der, gerade erst von Lindberg als *Sauteria suecica* unterschiedenen, *Clevea hyalina* beigegeben ist. Erst zwei Jahre später hat Lindberg (9) diese letztere von *Sauteria* nomine *Clevea* generisch geschieden. Zu *Clevea hyalina* gehört auch eine Pflanze, die ich in Gottsche's Herbar als »*Sauteria Muelleri* mspt.« bezeichnet vorfand, die also Gottsche lange vor Lindberg als eigene Art erkannt, wennschon nicht bekannt gegeben hatte. Diese Exemplare entstammen den italienischen Alpen und sind theils von Müller Arg. 1852 am Berg Vermiania bei Cogne, theils von Rostan auf den Collines du Villars bei Pignerolo gesammelt. Sie sind durch die aussergewöhnlich mächtige Entwickelung der Ventralschuppen ausgezeichnet, die den im trockenen Zustand emporgebogenen Thallusrand weit überragen, so dass dadurch die Pflanze in etwas den Habitus der *Grimaldia fragrans* bekommt, mit welchem Namen Müller Arg. denn auch ein im Herbar Duby befindliches Exemplar seiner Pflanze von Cogne bezeichnet hat.

Wenn man nun, wie der Verfasser dieser Zeilen, alle drei Formen lebend nebenein-

ander beobachten kann, so ergeben sich doch mancherlei habituelle Unterschiede. Anatomische Differenzen von einiger Constanz habe ich aber, ebenso wie Leitgeb, vergeblich gesucht. Ueberall war der gleiche bekannte Aufbau vorhanden. Das Assimilationsgewebe besteht aus einfachen leeren Kammern, die in der Sprossmitte annähernd isodiametrisch polygonal sind und senkrecht stehen, allmählich gegen den Rand geneigt verlaufen und dann, von oben gesehen, langgezogene Form annehmen. Jede Kammer wird von der einschichtigen Decke abgeschlossen, deren ziemlich dünnwandige Zellen keine Eckzwickel erkennen lassen. Ueber der Mitte liegt jedesmal die astropore Spaltöffnung, deren Bau bei Voigt 23) wesentlich richtig beschrieben ist. Auch die Durchschnitts-Abbildung ist naturgetreu, die Flächenansicht weniger, da der ringförmige glashelle Membranvorsprung, der von den Schliesszellen, den Porus verengernd, ausgeht, nicht gezeichnet ist. Derselbe Mangel haftet übrigens auch den entsprechenden Bildern Leitgeb's (7) und Kamerling's (6) an. Wie Voigt angiebt, ist die Innenwand der keilförmigen Schliesszelle besonders stark verdickt, die äussere dagegen gar nicht; mitunter sah ich bei *Sauteria alpina* auch die nächst benachbarte Epidermiszelle mit ähnlich verdickten Innenwandungen ausgestattet.

Eine charakteristische Differenz dagegen beruht in der Farbe des Laubes. Hier verhalten sich *Sauteria* und *Clevea* gleich, sie sind matt-, oft geradezu bläulichgrün, letztere zumal sehr gewöhnlich wie mehlig bestäubt aussehend. *Peltolepis* dagegen ist lebhaft hellgrün, mehr an *Lunularia* erinnernd, wie schon Sauter (18) sagte: »fettglänzend, hellgrün«. Ihre gablige Verzweigung ist eine ziemlich regelmässige und ausgiebige, sie wird rasch wiederholt, wobei die Zweige in gleichartiger Weise zur Ausbildung gelangen, so dass gebuchtete, fächerartig verbreiterte Laubsprosse entstehen, die die Vegetationspunkte in regelmässiger Vertheilung in den Einbuchtungen des Vorderrandes aufweisen.

Bei *Sauteria alpina* dagegen erfolgen die Gabelungen bei weitem nicht so rasch aufeinander, infolgedessen werden die Fussstücke viel länger und erscheint demgemäss das ganze Zweigsystem aus deutlichen, aufeinanderfolgenden Dichotomien zungenförmiger Glieder erbaut. Und wenn die Pflanze sich dann zur Fructification anschickt, dann werden gewöhnlich gar keine Auszweigungen mehr entwickelt, indem bei jeder Gabelung der eine Vegetationspunkt sein Wachsthum einstellt und als randständige Einbuchtung einfach zur Seite rückt. Ausnahmen kommen zwar vor, sind jedoch selten. Ein solcher fruchtender, einfacher Spross pflegt sich gegen vorn sehr rapide und beträchtlich zu verbreitern, so dass er aus dem schmalen hinteren Ende sich förmlich herzartig gestaltet. An seinem Rand sind dann als kleine, hier und da Fruchtstände entwickelnde Einbuchtungen, die geminderten zur Seite gerückten Gabelsprosse zu finden. Mit der Fructification scheint die Lebensgrenze dieser Sprosse erzielt zu sein, zur Fruchtreifezeit sind sie oftmals schon völlig im Absterben begriffen, nur aus kleinen ventralen Tochtergliedern wird die Pflanze regenerirt.

Bei *Clevea hyalina* endlich ist, wenn sie fruchtet, von einem derartigen Absterben noch nicht die Spur zu bemerken; die Form des Laubes ist nicht unwesentlich von dem sonst ähnlichen der *Sauteria* verschieden. Jeder Spross ist nämlich von ziemlich genauer Zungenform, gegen vorn nicht, oder nicht merklich verbreitert. Verzweigungen sind im Allgemeinen spärlich vorhanden, führen aber wohl stets zu normalen ausgebildeten Dichotomien, die auf den Seitenrand verschobenen, kurz verbleibenden, geminderten Gabelsprosse der *Sauteria* fehlen gänzlich. Auch diese Verhältnisse hat Leitgeb, für *Sauteria* und *Peltolepis* wenigstens, in zutreffender Weise erörtert, von *Clevea* scheint ihm nicht genügendes Material zu Gebote gestanden zu haben.

Bei allen drei Gattungen sind zahlreiche Ventralschuppen vorhanden, deren Spitzen in der Jugend, wie gewöhnlich, aufwärts gekrümmt, den Vegetationsrand überragen und hier

bei Betrachtung von oben wie ein kleiner, die zu ihm hinabführende Rinne erfüllender Bart zu Gesicht kommen. Sie sind in der Regel durchsichtig und erscheinen auf dem grünen Untergrunde milchweiss; bei *Peltolepis* nehmen sie immer, seltener auch bei *Clevea*, zart violetten Farbenton an. Da diese Schuppen, zumal bei *Peltolepis* und *Sauteria*, ziemlich hinfällig sind, früh zur definitiven Ausbildung gelangen und am alten Spross vielfach zwischen den Rhizoiden verschwinden, so ist zur Feststellung ihrer Anordnung sehr genaue Untersuchung an den jüngsten Theilen des Sprosses ein unbedingtes Erforderniss. Soviel ist indess leicht zu ermitteln, dass sie bei allen drei Gattungen beiderseits der Mittellinie nicht in einer, sondern in mehreren unregelmässigen, sehr nahe neben einander stehenden Reihen inserirt sind und sich dachziegelartig bedecken. Um ihre Anordnung am Vegetationsrand zu studiren, muss man schräg nach vorn geneigte Flächenschnitte des Laubsprosses studiren, die man vorher mit Chloralhydrat aufgehellt hat. Man bekommt alsdann die Scheitelregion von der oberen Fläche, die von unten herauf gebogenen Schuppen im Querschnitt zu Gesicht und überzeugt sich, dass sie aus den ventralen Segmenten ganz dicht hinter dem Vegetationsrand den Ursprung nehmen, anfangs einfache Papillen, die zu Zellreihen werden, darstellen, und dann erst durch longitudinale Theilungen sich in Zellflächen verwandeln. Die jüngsten stehen dabei, ihre Spitzen über diesen hinüberkrümmend, in transversaler Reihe vor dem Vegetationsrand, sie erleiden aber bald anscheinend regellose Verschiebungen und rücken infolge stärkeren Breitenwachsthums der Mittelpartie nach beiden Seiten auseinander. Ein ganz ähnliches Verhalten hat, wie schon Leitgeb ausführte, bei *Corsinia* statt, und es zeigt sich hier wiederum deutlich, in wie nahen Beziehungen diese niedere Marchantieengruppe zu besagter Gattung steht. Auch darin stimmen beide überein, dass die erste Keulenpapille der Ventralschuppe in spitzenständiger Stellung verbleibt, dass also ein Spitzenanhängsel, wie es für die höher stehenden Glieder dieser Reihe charakteristisch, nicht zur Ausbildung kommt. Und endlich ist es mir sogar gelungen, schwache, eben nur angedeutete astropore Verdickung der Radialwände der Schliesszellen auch bei *Corsinia* aufzufinden.

Ueber die Gestaltsverhältnisse der Ventralschuppen ist in der Litteratur wenig zu finden, nur Leitgeb geht in Kürze darauf ein, und Gottsche (3) giebt in den Bemerkungen zu Nr. 347 gute, auf *Clevea hyalina* und *Sauteria alpina* bezügliche Abbildungen. Soweit sie an der Unterfläche des Laubsprosses und nicht im Umkreis der Blüthenstände stehen, haben sie bei den drei Gattungen wesentlich ähnliche Form und laufen aus breitem, rundlich dreieckigem, unsymmetrischem Basaltheil in eine mehr oder minder verlängerte, schmale Spitze aus. Diese letztere ist sehr ausgesprochen bei *Clevea* und *Sauteria*, zumal bei der ersteren; sie ist bei *Peltolepis*, deren Schuppen überhaupt sehr klein und unscheinbar zu sein pflegen, viel minder entwickelt und scheint oft ganz zu fehlen. Der Rand des Spitzentheils ist bei *Sauteria* mit zahlreichen Keulenpapillen besetzt, die bei *Clevea* entweder fehlen oder doch nur ganz vereinzelt und in der Nähe der Basis vorhanden sind.

Viel schärfer noch als an den Schuppen der Sprossunterseite tritt die angedeutete Gestaltsdifferenz bei denen hervor, die den Archegonstand umgeben. Für *Clevea* und *Sauteria* sind diese in ausgezeichneter Weise von Gottsche (3) l. c. abgebildet worden. Bei letzterer ist die hier befindliche Schuppe eiförmig oder eilänglich, unter Verwischung der Grenze zwischen Basal- und Spitzentheil; sie ist an der Basis noch meristematisch und weist ein sehr ausgesprochenes Intercalarwachsthum auf. Der Spitzentheil ist über und über, nicht bloss am Rand, sondern oft sogar auf der Fläche mit Keulenhaaren bedeckt, in welche mitunter die sämmtlichen ihn bildenden Zellen auswachsen. Bei *Peltolepis* haben die Blüthenstandsschuppen ähnliche Gestalt, aber sie sind viel kleiner, ihr Spitzentheil minder entwickelt, indess gleichfalls reichlich Keulenhaare tragend. Ganz anders bei *Clevea hyalina*.

Hier sind die Schuppen im Umkreis des sich entwickelnden Receptaculum überaus zahlreich, lang und schmal lanzettlich, durch einzelne vorspringende Zellen gezähnelt, oft nur aus zwei Zellreihen gebildet und an der Spitze in eine einfache Zellreihe ausgehend. Ihr basaler Vegetationspunkt hat die gleiche geringe Breite und reducirt sich, wie schon Leitgeb angab, mitunter auf eine Zelle. Werden die Archegonien nicht befruchtet, so gehen die Schuppen in dieser Form in den Dauerzustand über; wächst das Receptaculum infolge stattgehabter Befruchtung weiter, so verlängern sie sich nachträglich beträchtlich intercalar, durch Hinzufügung eines, mehrere Zellen breiten, bandartigen Basalstückes. Keulenhaare fehlen diesen Schuppen in der Regel fast ganz, es sind deren höchstens einzelne, hier und da am Rande stehende, vorhanden.

Nach dem Gesagten wird die Form dieser den Archegonstand umgebenden Schuppen als gutes Merkmal bei der sonst kaum durchführbaren Bestimmung weiblicher, nicht fructificirender Exemplare dienen können.

Während bei *Peltolepis* und *Sauteria* das gestielte Receptaculum sich stets aus einer Bucht des Laubrandes erhebt und die Weiterentwickelung des betreffenden Vegetationspunktes sistirt, steht es bei *Clevea* rein dorsal, aus einer flachen Grube der Oberseite des Laubes entspringend. Der Vegetationspunkt wird nicht beeinträchtigt, wächst weiter, und kann unter Umständen mehreren Receptacula hintereinander den Ursprung geben, ein Charakter, in dem *Clevea* mit *Plagiochasma* übereinstimmt, und den Lindberg und Leitgeb mit Recht für so wichtig erachten, um darauf die generische Trennung unserer Gattung von *Sauteria* und *Peltolepis* zu begründen. Anatomisch giebt sich dieses Verhalten darin zu erkennen, dass bei *Clevea* die Wurzelrinne im Receptaculumstiel vollständig fehlt, während sie bei *Sauteria* in Einzahl, bei *Peltolepis* in Zweizahl vorhanden ist und zahlreiche Zäpfchenrhizoiden umschliesst. In beiden Fällen endet dieselbe ganz unvermittelt da, wo der Stiel in das Receptaculum übergeht. Es wird, wie Leitgeb ausgeführt hat, der bei *Sauteria* ungetheilte, bei *Peltolepis* einmal gegabelte Vegetationspunkt, indem er seine Thätigkeit einstellt, durch das zur Bildung des Stieles führende Intercalarwachsthum mit in die Höhe genommen.

Es hat freilich Nees von Esenbeck (16) für *S. alpina* angegeben: »Diese Kanäle (d. h. die Wurzelrinnen) liegen hier ziemlich oberflächlich, sind aber, wie gewöhnlich, durch die beiden übereinandergreifenden Ränder einer tieferen Furche gebildet und haben auf dem Querschnitt einige in die Höhle eintretende Zähne; zuweilen fehlt einer dieser Kanäle etc.« Leitgeb (7) meint deswegen, Nees könne möglicherweise *Peltolepis* neben *Sauteria* in Händen gehabt haben; es ist mir das aber im höchsten Grade unwahrscheinlich; weil nämlich im Herbarium Nees nichts anderes als die echte *Sauteria alpina*, die auch Bischof's (2) Untersuchungen gedient hat, vorliegt. Nach meinem Dafürhalten erklärt sich dieser Widerspruch vielmehr auf anderem Wege. Es kommt nämlich gelegentlich bei einzelnen Individuen der echten *Sauteria alpina* vor, dass die Wurzelrinne durch einen medianen Vorsprung verdoppelt wird. Ueber diesen Vorsprung greifen aber dann die beiden seitlichen Rinnenränder zusammen; er nimmt nicht, wie es bei *Peltolepis* der Fall, an der Bildung der Oberfläche des Stieles Antheil. Beide Rinnen liegen also, nur durch ein schmales Gewebsstück getrennt, in einer Falte nebeneinander; sie würden bei Loupenbetrachtung, wo man sie bei *Peltolepis* als weit von einander entfernt erkennt, zusammenfliessen. Ich fand solche Exemplare unter einer Aufsammlung unzweifelhafter *Sauteria alpina* von Tromsö unter den aus Lindberg's Nachlass stammenden Materialien, und ebenso in einer Probe von Breidler gesammelter Alcoholexemplare vom Moistraka-Pass in den julischen Alpen (1630 m). Von drei daraufhin untersuchten Stielen dieser Proben erwiesen sich zwei als normal und einrinnig, nur einer war anomal. Zur Erklärung dieses Falles wird man annehmen müssen,

dass der Vegetationspunkt, als die Fruchtkopfbildung begann, gerade im Beginn einer Theilung gestanden habe. Es kann nicht besonders auffallen, wenn wir das gelegentlich bei *Sauteria* auftreten sehen; der bei *Peltolepis* zur vollen Constanz fixirte Charakter würde dann eben bloss in den Anfängen vorhanden sein.

Auch habituell bieten die Receptaculumstiele bei den drei Gattungen einige Differenzen dar. Ihre Länge ist ja schwankend, doch sind sie bei *Clevea* durchweg viel kürzer, als es bei den anderen Regel, bei *Peltolepis* zeichnen sie sich vor denen von *Clevea* und *Sauteria* durch grössere Dicke und Starrheit aus. Der rinnenlose Stiel von *Clevea* hat ziemlich genau kreisrunden Querschnitt; bei *Sauteria* und *Peltolepis* ist er mit schraubig verlaufenden, zumal bei letzterer, scharfen und deutlichen Kantenleisten versehen. Bei keiner der drei Formen findet man an der Basis des Receptaculumstieles Blattschuppen vor, weil diese, soweit sie im Umkreis des Archegonstandes sich entwickeln, alle durch das Intercalarwachsthum bei der Stielbildung emporgehoben werden und der Unterseite des Receptaculi anhängen. Was die Form und den Bau der Fruchtscheiben anlangt, so sind diese bei *Peltolepis* und *Sauteria* fast vollkommen gleich. Der Stiel verbreitert sich zur Bildung einer horizontalen Scheibe, an deren Unterseite ringsherum, je von einem Involucrum umgeben, die Früchte stehen. Durch die Ausbildung dieser Involucra erhält die Scheibe eine radienartig gelappte Gestalt. Sie sind eiförmig, schräg nach abwärts divergirend, an der dem Stiel zugewandten Seite viel niedriger als an der andern, und bieten eine spaltenförmige zweilippige Mündung, welche bis zur Reife durch die aneinanderliegenden Ränder geschlossen ist und erst bei beginnendem Hervortreten der umschlossenen Kapsel klafft. Auf der nach aussen gewandten Rückenseite sind sie gleichmässig gewölbt. Seitwärts berühren sie einander unmittelbar, hängen aber nur an der untersten Basis mit einander durch das Receptaculum, an dem sie entspringen, zusammen. Ihre Zahl entspricht der der an diesem entstandenen Archegonien, sie ist bei *Sauteria* in der Regel geringer als bei *Peltolepis*, etwa drei bis fünf im ersteren, fünf bis sechs und mehr im letzteren Fall. Sehr häufig sind sie von ganz ungleicher Grösse, indem diejenigen in der Entwickelung zurückbleiben, deren Sporogonium nicht zur Ausbildung gelangt. An der inneren Seite sind diese Involucra von einer dünnen Lage von Luftkammergewebe bekleidet, dessen Kammern aber durch die langandauernde Dehnung des Gewebes in die Länge gezogen und mit einem weiten eiförmigen Porus versehen sind, dessen Rand von einer Reihe zahlreicher, zartwandiger Zellen gebildet wird. Auf der Aussenseite des Receptaculi und seiner Involucra fehlt die Luftkammerschicht gänzlich. Das stimmt durchaus mit Leitgeb's Angaben. Nach diesem Autor sollen aber bei *Peltolepis* am jungen Receptaculum auch auf der Mitte seiner oberen Fläche kleine Luftcanäle und deren Oeffnungen vorkommen. Ich habe, da die Pflanze in meinen Culturen nie blühen wollte, diese Angabe aus Materialmangel nicht verificiren können.

Da in jeder der besagten Involucraltaschen von Anfang an nur ein Archegonium enthalten ist, so kann diese auch nur eine Frucht umschliessen, die von der zarthäutigen, erst bei vollendeter Reife am Scheitel durchrissenen, Calyptra umgeben, mit nahezu kugliger Basalanschwellung sich im homogenen Gewebe des den Boden des Involucrum bildenden Receptaculi befestigt. Die Theca ist kuglig, sie tritt bei vollendeter Entwickelung infolge der Verlängerung der Seta eben soweit hervor, dass sie ganz aus der Mündungsspalte des Involucrumi herausgelangt. Dann reisst ihre Wand in mehrere, ganz unregelmässig begrenzte Lappen bis in die Nähe ihrer Basis auseinander. Der Stiel ist wenig länger als die Theca. Die früheren Angaben eines vierklappigen Aufspringens nach Art der Jungermannieen hat schon Leitgeb berichtigt. Die Farbe des ganzen Fruchtkopfes ist bei *Sauteria alpina* stets hellgrünlich gelb, bei *Peltolepis* sehr allgemein trübviolett überlaufen, wie denn

diese Pflanze überhaupt zur Bildung violetter Färbungen auch an Ventralschuppen und Carpocephalumstiel neigt.

Bei *Clevea hyalina* erscheinen auf den ersten Blick die Lappen des Fruchtkopfes viel vollständiger von einander getrennt, was daher rührt, dass die centrale Scheibe des Receptaculums viel weniger als bei den anderen Gattungen ausgebildet ist und kaum die Breite des Stieles übertrifft. Vom Scheitel gesehen, erscheint sie als ein kleiner rundlicher Buckel zwischen den an ihr befestigten divergirenden Involucra, deren jedes seine aparte Wölbung aufweist, nicht wie bei den anderen Genera unmerklich in die des Receptaculi übergeht.

Die Blattschuppen, die das Receptaculum umgeben, sind früher bereits besprochen worden, sie werden bei allen drei Gattungen durch die Verlängerung des Carpocephalumstiels sammt und sonders in die Höhe gehoben und hängen von der Basis des Köpfchens herunter. Die Stielbasis dagegen ist vollkommen nackt.

Bezüglich der Unterscheidung seiner beiden Arten giebt Lindberg (10) an, sie seien bei *Clevea hyalina* »numerosae, longae et distinctissimae«, während es für *C. suecica* heisst: »carpocephali squamae, paucae, breves et ideo valde indistinctae«. Nach Untersuchung der in Alcohol conservirten Originale von *C. suecica* aus Lindberg's Sammlung finde ich indessen, dass nur ein sehr geringer Unterschied obwaltet. Die Squamae dürften bei der letzteren allerdings etwas minder zahlreich sein, sie haben indess genau dieselbe Form wie bei der typischen *C. hyalina*, ihre etwas geringere Länge rührt jedenfalls daher, dass die Haarspitze, die aber auch bei der gewöhnlichen Form veränderlich, im Allgemeinen geringere Ausbildung erreicht, infolgedessen die Squamae hier nicht so weit hervortreten und bei Loupenbetrachtung zu fehlen scheinen. Für specifische Unterscheidung scheint mir das nun ein kaum genügend hervortretender Charakter zu sein, um so mehr, als ich unter den Lindberg-schen Materialien auch einige Carpocephalen fand, deren Spreuschuppenbart in der Länge durchaus dem der alpinen *C. hyalina* gleichkommt.

Das Sporogonium endlich zeigt bloss minimale Grössendifferenzen, sein Stiel streckt sich zur Reifezeit ein wenig und erreicht bei *Peltolepis* und *Sauteria* eine die Theca etwas übertreffende Länge. Infolgedessen tritt bei diesen Gattungen diese ganz aus dem Involucrum heraus, mitunter noch etwas gestielt erscheinend. Bei *Clevea* bleibt er hinter der Länge der Theca zurück, diese eröffnet sich in der Regel, mit ihrem basalen Theil noch zwischen den Lippen der Involucri steckend. Die Wand der Theca ist in allen Fällen durchaus einschichtig und besteht aus in Richtung der Kapselaxe verlängerten Zellen, die mit mehreren ring- oder halbringförmigen, braunen Verdickungsbändern versehen sind. Solche Zellen von etwas unregelmässiger Form, zapfenartig ins Kapsellumen vortretend, nehmen auch die Basis der Theca ein, das zartwandige Gewebe der Seta abschliessend. Zwischen ihnen stecken stets eine Anzahl Elateren, die von hier aus in den Innenraum strahlen. Auch am Scheitel der Theca ist ein kleines Areal von Kreisform aus etwas grösseren Elementen gebildet, und liegen auch dort unter der Wandung, und dieser lose anhaftend, eine Anzahl zerstreuter Zellen, die den Uebergang zu den Elateren vermitteln. *Peltolepis* und *Clevea* stimmen in der Verdickungsart der Wandungszellen, die nur bei letzterer etwas kleiner ausfallen, vollkommen überein, die Leisten sind ringartig ausgebildet und sind deren mehrere in einer Zelle vorhanden. Bei *Sauteria* dagegen fehlen die Verdickungsleisten auf der Aussenseite, oder sind doch nur ganz schwach angedeutet. Infolgedessen gleicht die Wandung der der anderen Gattungen genau nur bei Betrachtung von innen; an der Aussenseite sieht man nur am Rand jeder Zelle wie dunkle, braune, zapfenartige Vorsprünge die Querschnitte der an den Seitenwänden heraufkommenden, die Aussenwand nicht erreichenden Bänder. Die Elateren sind von mässiger Länge, fadenförmig, in mannigfaltiger Weise gekrümmt, überall mit drei Verdickungsbändern

versehen, ziemlich stumpf beiderseits endend. Die kugligtetraëdrischen Sporen zeigen ein derbes, mit dicht gestellten, rundlich gewölbten Warzenverdickungen versehenes Exospor, sie sind bei *Clevea* und *Peltolepis* 450—500 μ breit und nur durch die bei letzterer unmerklich flacheren Warzen unterschieden, bei *Sauteria* in der Warzenzeichnung ähnlich wie bei *Peltolepis*, aber etwas grösser, etwa 600 μ im Durchmesser.

Sehr charakteristisch ist jedoch ihre Farbe bei den drei Gattungen, die durchaus verschieden ausfällt, wennschon dies den Autoren, vor allem Lindberg (10), auffallenderweise gänzlich entgangen ist. Denn bei diesem heisst es überall gleichlautend: »Spori brunnei« oder »fuscobrunnei«, was allenfalls für *Sauteria* und *Peltolepis*, in keiner Weise aber für *Clevea* zutrifft. In der That sind die Sporen von *Sauteria* gelbbraun gefärbt, ihr Inhalt ist braun, die Membran ziemlich lichtgelb, wie dies bei in Glycerin bewahrten Sporen, deren Inhalt sich deutlich contrahirte, ganz klar hervortritt. Beim Ausfallen aus der reifen Kapsel sehen sie also bräunlich aus, bei *Peltolepis* dagegen erscheinen sie im gleichen Moment fast schwarz. Das kommt daher, weil die Membran viel tiefer röthlich oder violettbraun gefärbt ist. *Clevea* dagegen kann man auf den ersten Blick an der nahezu feuerrothen Farbe der Sporen erkennen, die schon Wallroth (22) aufgefallen war und ihm Veranlassung gab, die Pflanze als *Grimaldia punicea* zu bezeichnen. Und zwar ist hier der Sitz der rothen Färbung keineswegs etwa, wie in den andern Fällen, die Membran, sie kommt vielmehr vom Zellinhalt her, aus dem man bei Untersuchung frischen Materials den Farbstoff in Form einer wässrigen Lösung austreten sieht. Die Farbe der Elateren und der Fruchtwand schliesst sich in allen drei Fällen wesentlich der der Sporen an.

Clevea hyalina hat sich in allen Fällen als rein diöcisch erwiesen, darüber sind Lindberg und Leitgeb einig. Die männlichen Pflanzen stimmen in Grösse und Gestalt mit den weiblichen überein; sie wachsen entweder spärlich zwischen den weiblichen Polstern, oder sie bilden eigene compacte Rasen, ein Unterschied, auf den beim Fehlen jedes weiteren Unterscheidungsmerkmals eine specifische Differenz nicht wohl begründet werden kann. Ich konnte das erstere Verhalten für die Pflanze von Chateauneuf bei Sitten, vom Loperenstein bei Mitterndorf, von Steigerthal bei Nordhausen, von der rothen Wand am Manhart (Alp. Juliae), sowie endlich für die von der Gemmi constatiren. Reine Rasen getrennten Geschlechts fanden sich dagegen in einer von Breidler an Lindberg gesandten Aufsammlung vom Gumpeneck in Steiermark (24/VII. 84), und in einer solchen aus Lappland, gleichfalls aus Lindberg's Sammlung stammend, und am 28. Juli 83 von Brotherus bei Kuusamo, Kitjajöki, Pääsköskallio aufgenommen. Der männliche Blüthenstand bildet eine verlängerte, unscharf begrenzte, polsterartige Anschwellung der Laubmediane, aus der die langen, farblosen, oder etwas violett angehauchten Antheridialstifte in unregelmässig zweireihiger Stellung hervorragen. Zwischen denselben sind überall normale Kammern der Chlorophyllschicht mit ihren Spaltöffnungen vorhanden.

Was den Blüthenstand der *Sauteria alpina* betrifft, so gehen die Meinungen der Autoren auseinander. Lindberg (10, p. 7) findet seine scandinavische Pflanze diöcisch und sagt: »Planta mascula minor et crassior, cavitatum antheridialium rostra in parte mediana frondis copiosa inter se longe remota et in seriebus indistinctis posita sine vestigiis bractearum.« Leitgeb (7) dagegen constatirt an der alpinen Pflanze ein ähnliches Verhalten wie bei *Targionia hypophylla*. Es entstehen an der weiblichen Frons kleine gestielte Ventralsprosse, die als Träger der Antheridien fungiren, sich unter Umständen loslösen, und längere Zeit hindurch fortwährend Antheridialstifte bildend, weiter wachsen können. In einer Anmerkung bespricht Lindberg diesen Befund und meint: »An de diversis speciebus agatur?« Dagegen spricht indess schon der Umstand, dass von Leitgeb (7) und von Limpricht (8)

Varianten des *Sauteria*blüthenstandes gefunden wurden. Der erstere fand an Material aus dem Maltathal in Kärnthen einzelne gegabelte Exemplare mit autöcischer Blüthenvertheilung, deren einer Gabelzweig seiner Länge nach mit Antheridialstiften besetzt war, während der andere mit einem jungen Fruchtstand abschloss. Nur an wenigen auf dem Blaser in Tirol von Arnold gesammelten Pflanzen sah Limpricht (8) sogar paröcische Blüthenstellung, »es stehen die Antheridienhöhlen mit ihren hornförmigen Ausführungscanälen in undeutlicher Reihe vor dem aus der Endbucht entspringenden Fruchtkopfträger«. Auch ihm hat sich der Gedanke etwaiger specifischer Verschiedenheit aufgedrängt. Genauere und im Ganzen richtige Angaben über den Blüthenstand von *Sauteria* finden sich in Lindberg und Arnell (11, p. 13).

Ich habe deswegen meine eigenen und die Lindberg'schen Materialien mit besonderer Aufmerksamkeit darauf hin angesehen, und bin zur bestimmtesten Ueberzeugung gelangt, dass der Blüthenstand der *Sauteria alpina* sehr variabel ist, wennschon das von Leitgeb angegebene Verhalten den allergewöhnlichsten Fall darstellt. Unter zahllosen, sich in dieser Weise verhaltenden Exemplaren von der Gemmi fanden sich öfters grössere, den ♀ ähnliche Sprosse mit Antheridialstiften, ferner einzelne paröcische, genau mit Limpricht's Angaben stimmende. Und bei der Untersuchung der nordischen Materialien der Lindberg-schen Sammlung habe ich sehr häufig Leitgeb's Ventralsprosse angetroffen, zumal an Exemplaren von Tromsö Flögfjeldet coll. Brotherus, und von Kongsvold (Dorve) coll. Lindberg. Unter dieser letzteren Aufsammlung befand sich zum Ueberfluss ein Stock, der ausnahmsweise regelmässig entwickelte, dreimalige, durchgeführte Dichotomie zeigt. Der Haupttrieb und die ganze eine Hälfte des Dichotomiesystems sind ♂ und mit Stiften besetzt, an ihren Zweigen entspringen mehrere männliche Ventralsprosse derart, wie sie Leitgeb beschreibt, die andere Dichotomiehälfte ist weiblich und trägt in der ersten Gabelungsstelle einen entwickelten, in den weiteren jugendliche Fruchtköpfe. Der entwickelte Fruchtkopfstiel weist eine Wurzelrinne auf, und muss also einer frühen Gabelung des einen scheinbaren Dichotomiezweiges entsprechen, sodass die Homologie der beiden ihn umfassenden Auszweigungen im ganzen System nur eine scheinbare wäre.

Was die anatomische Beschaffenheit des männlichen Blüthenstandes anlangt, so stimmt diesbezüglich *Sauteria* mit *Clevea* so ziemlich überein, es sind lange linienförmige, unscharf begrenzte Gruppen von Antheridialkammern vorhanden, die indess lange nicht so stark wie bei *Clevea* als Auftreibungen äusserlich hervortreten, vielmehr im Allgemeinen den Habitus steriler Sprosse darbieten, aus deren Oberfläche man dann bei genauerer Betrachtung die langen Antheridialstifte hervorragen sieht.

Während man bezüglich der ♂ Blüthe von *Sauteria* und *Clevea* bis in die neueste Zeit sehr mangelhaft unterrichtet war, findet man für *Peltolepis* die Antheridienstände schon in den ersten Beschreibungen erwähnt und im Wesentlichen richtig beschrieben, was kein Wunder, da sie auf dem Rücken der fruchtbaren Sprosse selbst, also paröcisch stehen und zu den auffälligsten Eigenthümlichkeiten der Pflanze gehören. Sehr häufig findet sich ein solcher Blüthenstand nahe hinter dem die Archegonien resp. Sporogonien tragenden Receptaculum, oft sind auch deren mehrere, in einer medianen Reihe hintereinanderstehend, vorhanden. Im Falle vollkommenster Ausbildung sind es flache, meist bräunlich-violett gefärbte, sitzende Scheiben von kreisrundem, oder hinterwärts eingebuchtetem Umriss, die von mehr oder minder zahlreichen, winzigen, lanzettlichen, violetten Schuppen rings umgeben werden und in einer flachen Vertiefung des Laubes sitzen. Ihre Oberfläche ist dann nur mit kurzen und stumpfen Höckern besetzt, die theils den Antheridialstiften, theils den zwischen diesen gelegenen Luftkammern der Dorsalfläche entsprechen. Freilich sind nun diese Antheridien-

stände durchaus nicht immer so vollkommen entwickelt. Sie sind oftmals von weit geringerer Ausdehnung und können dann zu mehreren unmittelbar nebeneinander stehen; ihre Oberfläche ist alsdann mit einer wechselnden, meist geringeren Anzahl längerer Zacken besetzt, die den stärker entwickelten Antheridialstiften entsprechen. Immer aber sind sie im Gegensatz zu denen von *Sauteria* und *Clevea* ringsum scharf begrenzt wie die von *Ricciocarpus* und von, freilich sehr winzigen, Spreublättern umgeben. Die Habitusfigur Leitgeb's (6), Taf. VI, Fig. 5 gehört offenbar der letzteren Art an. Antheridien habe ich an den von mir untersuchten fruchtreifen Pflanzen niemals mehr finden können, die sie bergenden, unter den Stiften gelegenen Kammern waren stets, wie es bei den Marchantieen im späteren Entwickelungszustand in der Regel der Fall, mit lockerem, grosszelligem Gewebe erfüllt. Beiderlei Erscheinungsweisen des Antheridienstandes bei unserer Pflanze finden sich zuerst bei Leitgeb auseinander gehalten, er meint S. 72, Anm.: »Ich lasse es dahingestellt, ob jene erstbeschriebene Form mit minder geschlossenen Antheridienständen nicht vielleicht specifisch verschieden ist, und will hier nur bemerken, dass Limpricht (8) auch an der echten *Sauteria alpina* einmal ganz ähnliche Verhältnisse beobachtete.« Wennschon ich nun an der alpinen Form die vollkommener entwickelten, an der nordischen (Kongsvold Lindberg — Lappland Laestadius) die anderen Antheridienstände vorwiegend vorfand, und also Lindberg's und Leitgeb's Zweifel begreife, so ist es doch, nach meinem Dafürhalten, nicht möglich, darauf eine Speciesunterscheidung zu gründen. Denn in den Aufsammlungen beiderlei Herkunft kommen Ausnahmefälle vor, die in den von mir an der Gemmi gesammelten Rasen sogar gar nicht selten waren. Andererseits aber ist der Vergleich der minder ausgebildeten Antheridialstände von *Peltolepis* mit dem von Limpricht (8) beschriebenen Anomalfall des Blüthenstandes von *Sauteria*, den Leitgeb in dem citirten Satze andeutet, durchaus nicht zutreffend. Bei dergleichen paröcischen Exemplaren ist stets die ganz normale, unscharf begrenzte, langgezogene Gruppe von Stiften zu finden, die mit dem individualisirten, schuppenumgebenen Stand von *Peltolepis* gar nicht verglichen werden kann.

Peltolepis sibirica Lindb., die in Lindberg's Sammlung in wenigen spärlichen und noch gänzlich unreifen Exemplaren vorliegt, weiss ich von der gewöhnlichen *P. grandis* nicht zu unterscheiden, sie gehört zu der Form mit zackigen, minder ausgebildeten Antheridienständen. Die Kleinheit des Laubes, die Kürze des, übrigens noch nicht vollständig entwickelten Fruchtstieles können als Speciescharaktere nicht in Betracht kommen; Laubsprosse von solch' geringer Grösse kann man leicht unter anderen Aufsammlungen der *P. grandis* vorfinden. Ebenso sind heteröcische nur ♂ Blüthen tragende Sprosse, wie sie Lindberg zur Unterscheidung heranzieht, auch an meiner Pflanze von der Gemmi häufig zu finden.

Ausser der im Bisherigen betrachteten Artengruppe hat Europa, soweit bekannt, nur noch eine Cleveidenform aufzuweisen; das ist die *Clevea Rousseliana* Leitgeb, die zuerst von Roussel in Algerien am Berg Boujareah gefunden und von Montagne (15) als *Plagiochasma* beschrieben, späterhin auch für Italien aus Torre della Guadagna bei Palermo durch Massalongo (13) bekannt geworden ist. Dass diese Pflanze nicht zu *Plagiochasma*, sondern zur Cleveidenreihe gehört, hat zuerst Gottsche (3) ausgesprochen, indem er sich auf die Faserzellen der Kapselwandung stützte. Später hat das durch erneute Untersuchung Leitgeb (7) bestätigt. Mir liegen im Strassburger Herbar von Roussel selbst an Buchinger gesandte Originalien vor, und ausserdem habe ich durch die Freundlichkeit Prof. Battandier's aus Algier lebende Exemplare erhalten, die, im Strassburger Garten seit mehreren Jahren cultivirt, zu wiederholten Malen, wennschon nicht übermässig reichlich Früchte getragen haben. Die kleinen, zwischen Laubmoosen vereinzelt oder in

lockeren Räschen wachsenden Pflänzchen sind schon habituell von den drei Cleveiden des Nordens verschieden, wennschon sie mit ihnen in den wesentlichen Charakteren ganz übereinstimmen.

Ihre Farbe ist ein lebhaftes freudiges Grün, ihre Consistenz ist viel weicher und zarter als bei der *Clevea hyalina*. Der einzelne Spross hat meist sehr unregelmässige Form und weist am Rande häufig mehrere Vegetationsbuchten auf, eine Folge wiederholter Verzweigung ohne gleichzeitig statthabendes Längenwachsthum. Er ist schwach rinnenförmig gestaltet, mit erhobenem und stark wellig gekräuseltem Rand, der an den älteren Sprosspartien unterseits eine intensive Purpurfärbung der Epidermis aufweist, die, durch das deckende grüne Gewebe durchschimmernd, auch von oben als trübvioletter Saum bemerklich wird. Das Maschenwerk seiner Luftkammerschicht ist locker, zu beiden Seiten laufen die Kammern in schräger Richtung, einander parallel, zum Rand, wodurch die beiden Flügel der Frons eine fiederige Streifung bekommen. Am Rande selbst tritt jede einzelne Kammermasche wie ein stumpfer Kerbzahn hervor, der noch von einer einzigen Randzellenreihe wie von einem den ganzen Sprossrand begleitenden Saum umgeben wird. Die, die einzelnen Kammern überdachenden Epidermalplatten sind nur wenig nach aussen gewölbt aus stumpf polygonalen, chlorophyllreichen, mit deutlichen Eckzwickeln der Membran versehenen Zellen gebildet, in der Mitte von je einer etwas kegelförmig vorragenden Spaltöffnung durchbrochen, die die allgemeine Anordnung der begrenzenden Elemente, wie sie bei den Cleveiden gewöhnlich, zeigt, deren Radialwände aber kaum verdickt erscheinen, in keinem Fall die weissglänzenden Radialverdickungen der früher besprochenen Arten aufweisen. Nur unmittelbar an der Oeffnung pflegt eine geringe Verdickung vorhanden zu sein. Die Ventralschuppen haben einen breiteren Basaltheil als bei *Clevea hyalina*, der ziemlich plötzlich in eine lange, bandartige, gegen das Ende hin einreihige Spitze ausläuft. Der Rand des Basaltheiles weist vielfach, aber nicht in allen Fällen, breite, dreieckig vorspringende Lappen auf, deren einer nicht selten in einen zweiten lateralen, dem terminalen ähnlichen, mit dem üblichen Keulenhaar abschliessenden Spitzenfortsatz ausgeht. Ebenso wie bei *Clevea hyalina* sind nur sehr spärliche Keulenhaare am Blattrand entwickelt. Während aber bei der letztgenannten Art die Ventralschuppen farblos, oder doch nur hier und da schwach violett angelaufen sind, zeichnen sie sich hier, an den erwachsenen Theilen des Sprosses wenigstens, durch intensive Purpurfarbe aus, die mitunter nur dem Basaltheil zukommt, oft aber auch bis zur Spitze reicht.

Aus der Mitte des Fronsrückens erhebt sich auf ganz kurzem, oft unregelmässig gekrümmtem und gebogenem Stiel das Carpocephalum, seiner Grösse halber bei der Kürze des Stiels fast sitzend erscheinend. Im Gesammtbau stimmt es mit dem der anderen Species wesentlich überein, doch sind die kapselbergenden Hüllen von viel beträchtlicheren Dimensionen. An den algerischen Exemplaren finde ich die Zahl der entwickelten Früchte zwischen 1 und 4 schwankend, im hiesigen Garten habe ich nur einfrüchtige Köpfchen erzielt, die habituell um so mehr an die eines *Plagiochasma* erinnern, als bei ihnen der Scheitel des Receptaculi mit den sämmtlichen verkümmerten Hüllen zur Seite verschoben, die fruchtbergende infolgedessen horizontal, ja mitunter geradezu nach oben gerichtet ist. An der Uebergangsstelle des rinnenlosen Stieles in das Receptaculum hängt ein Büschel von Schuppen herab, die im Gegensatz zu den ventralen durchaus farblos erscheinen. Wie bei *Clevea hyalina* sind sie von schmal lanzettlicher, infolge des intercalaren Basalzuwachses sehr verlängerter Form, zeigen aber im oberen Theil beiderseits lange, fadenförmige, je aus einer Zellreihe bestehende und mit einem Keulenhaar abschliessende Seitenzähne, wodurch sie sich auffällig von denen jener Art unterscheiden. In den nur wenig weiter entwickelten, sterilen

Hüllen konnte überall je ein Archegonium nachgewiesen werden; die fruchtende umschliesst ein Sporogon, vor dem ihr Rand bis zur Reife in Form einer scharfen, aus zwei Lippen gebildeten Kante zusammenschliesst. Wenn die Eröffnung beginnt, dann zeigt sich, dass dieser Zusammenschluss noch durch papillenartiges Auswachsen und Zwischeneinandergreifen der auf der Berührungsfläche gelegenen Zellen verstärkt wird.

Zur Reifezeit tritt die kuglige Kapsel nur wenig zwischen beiden Klappen der Hülle hervor und eröffnet sich durch unregelmässige Längsrisse. Ihre Wandung besteht aus Ringfaserzellen von röthlichbrauner Farbe, die zwar zarte, aber vollkommen ringsum laufende Verdickungsleisten bieten. Das unregelmässig begrenzte Operculum ist nur durch die beträchtlicheren Dimensionen seiner Elemente von der übrigen Wandung verschieden. Ihm sowohl, als auch der Basalfläche der Kapsel hängen innen ziemlich zahlreiche Zellen von ähnlicher Beschaffenheit an, zwischen die sich die Elateren einschieben, und die bei ähnlichem Bau wie bei *Clevea hyalina*, etwas mehr spindelförmige Gestalt darbieten. Die Elateren zeigen nichts besonderes, sie weisen in der Regel drei schraubige Verdickungsbänder auf. Die Sporen sind rothbraun gefärbt, etwas grösser als bei der nordischen Art, sonst aber ähnlich.

Im Gegensatz zu der stets zweihäusigen *Clevea hyalina* trägt unsere Art die Antheridialstifte vielmehr auf dem Rücken des fruchtenden Sprosses, gewöhnlich unmittelbar hinter dem Stiel des Carpocephalum. Die Stifte sind kurz und wenig in die Augen fallend; in den unter ihnen gelegenen Höhlungen habe ich an den von mir untersuchten Exemplaren entwickelte Antheridien nicht angetroffen. Mitunter nun sind diese Antheridialhöhlen einzeln und regellos über die Dorsalfläche, in ähnlicher Weise wie bei *Clevea hyalina*, zerstreut; gewöhnlich treten sie indess alle oder zum Theil zu unregelmässigen Gruppen zusammen und ragen dann, nebst den zwischen ihnen gelegenen Luftkammern, wie breite, wulstartige, locale Erhebungen hervor, die einzeln oder zu mehreren auf dem Rücken des Sprosses stehen. In dieser Form ist eine Aehnlichkeit mit den minder ausgebildeten Ständen, wie sie für *Peltolepis* oben besprochen wurden, ganz unverkennbar. Wir können nicht daran zweifeln, hier den ersten Schritt zur Bildung circumscripter ♂ Stände geschehen zu finden, doch fehlt zum Unterschied, selbst von der mindest charakteristischen *Peltolepis*, jede Bildung von Spreuschuppen im Umkreis besagter Stände. In Montagne's (15) Beschreibung ist vom Antheridienstand gar nicht die Rede, bei Massalongo (13) heisst es nur p. 156: »Riguardo alle inflorescenze anteridifere, esse sono del pari mediofisse, ma sessili, subemisferiche, nonchè circondate da una corona di squamette lanceolato-lineari, jaline o suffuse di una tinta porporina.« Ueber die Geschlechtervertheilung der Pflanze wird nichts gesagt. An einer in Alcohol conservirten Probe dieser sicilianischen Pflanze, die ich der Güte Prof. C. Massalongo's verdanke, habe ich mich von deren vollkommenen Identität mit der algerischen überzeugt, die angegebenen Schuppen fand ich nicht.

Es wurde vorher ausgeführt, dass *Clevea Rousseliana* erst in neuester Zeit für Europa durch Massalongo festgestellt worden ist. In Wirklichkeit dürfte sie aber in diesem Erdtheil schon im Jahre 1828 gefunden worden sein. Es ist mir nämlich mehr als wahrscheinlich, dass die von Spathys auf Corfu entdeckte und von Nees (17) zuerst als *Lunularia Spathysii* bezeichnete, späterhin zu *Dumortiera* gebrachte Pflanze nichts anderes als die in Rede stehende *Clevea* darstellt. Diese Pflanze war zuerst von Lindenberg (12) 1829 als *Marchantia Spathysii* beschrieben und auf Taf. II mit einigen von Bischoff gezeichneten Bildern erläutert worden. Die Zeichnungen waren, wie Bischoff (2) später angiebt, nach sehr geringfügigem Material entworfen, so gut es eben ging; er beklagt sich darüber, dass Lindenberg dieselben publicirt habe, da sie wenig zur Aufklärung der Pflanze beitragen. Wenn man nun die Beschreibung bei Nees (16) vergleicht, so stimmt dieselbe bezüglich der

weiblichen Frons und des Fruchtkopfes mit meiner Untersuchung der *Clevea Rousseliana* bis in die kleinsten Details überein. Es bleiben überhaupt nur zwei Differenzen. Denn einmal behauptet Nees, seine Pflanze entbehre der Ventralschuppen, und dann ist das, was p. 176 über ihre gestielten ♂ Blüthenböden gesagt wird, mit unserm Befunde in keiner Weise zusammen zu reimen. Es sind das dieselben Gebilde, die Lindenberg (12) für Brutknospenbecher angesprochen und als solche abgebildet hatte. Ihre falsche Deutung seitens der Autoren gerade ist es gewesen, welche verhinderte, dass man die wirkliche Verwandtschaft des Pflänzchens erkannte, die man aus Bischoff's ganz leidlicher Zeichnung des Fruchtkopfes wohl schon hätte entnehmen können, wie diess Nees auch anfänglich (17) that, als er die Pflanze neben seine *Lunularia alpina* (*Sauteria*) stellte. Die von ihm später vorgenommene Umstellung zu *Dumortiera* ist eine reformatio in pejus.

Glücklicher Weise fand sich nun im Nees'schen Herbar das von Bischoff bereits studirte Material, eine grössere Anzahl freipräparirter, in Papierkapseln eingeschlossener Pflänzchen bildend, deren Aufschrift von Nees eigener Hand herrührt. Freilich waren diese Exemplare durch das Aufweichen und Wiedertrocknen nicht eben besser geworden und verlangten sehr vorsichtige Behandlung mit Milchsäure und Kali, die aber auch hier nicht versagte. Es ergab sich absolute Uebereinstimmung der ♀ Pflanze mit *Clevea Rousseliana*, nur sind die Carpocephalen noch jung und ohne ausgebildete Sporen. An älteren Sprosstheilen fanden sich auch purpurne Ventralschuppen in sehr zerbrochenem Zustand, die freilich vielfach zu fehlen schienen, in diesen Fällen bei der ersten Bereinigung mit dem Rhizoidenpelz fortgenommen worden waren. An den beiden zur Untersuchung gekommenen Fruchtexemplaren war ein normales, dorsales Carpocephalum vorhanden, hinter ihm stand in einem Fall auf dem Sprossrücken ein zweites, verkümmertes, in Form eines unregelmässig gebogenen Auswuchses. Eines der beiden Köpfchen trug eine, das andere zwei Fruchthüllen. Da also für das ♀ Geschlecht alles stimmte, war es mir von grösster Wichtigkeit, die ♂ Pflanze zu studiren, von der Nees (16, p. 177) ausdrücklich sagt, er habe nur noch eine einzige ♂ Fructification vorgefunden und diese nicht zerschneiden mögen. Dieses Pflänzchen fand sich nun in der That vor, in einer Kapsel mit der Aufschrift »pta ♂« verschlossen. Die von mir ausgeführte Untersuchung des winzigen Stückchens hat ergeben, dass der in Rede stehende Blüthenboden gar nicht, wie Nees nach blosser Loupenbetrachtung geglaubt hatte, männlich ist, dass er vielmehr ein jugendliches, einfrüchtiges Carpocephalum darstellt, welches infolge der Pressung auf den Spross niedergedrückt erschien. Und damit werden alle Angaben der Autoren über die ♂ Blüthe hinfällig. Ich fand dann endlich unter den Originalfragmenten noch eines vor, welches einem älteren Spross entstammt, einen unterwärts purpurfarbenen Rand aufweist und auf seiner Rückenfläche ein paar zerstreute Antheridialstifte trägt, die durchaus den Charakter derer von *Clevea* darbieten. Ob vor diesen ein Carpocephalum gestanden, liess sich, weil der vordere Theil des Pflänzchens abgerissen war, nicht mehr ermitteln.

Man könnte also, da die beiden fruchtenden Pflänzchen keine Antheridialstifte boten, behufs Rettung der specifischen Selbstständigkeit der Spathys'schen Pflanze noch auf den möglicherweise diöcischen Blüthenstand recurriren. Aber darauf ist nach meiner Meinung nicht viel zu geben, da auch bei der algerischen Pflanze mitunter rein ♀ Sprosse sich finden, da deren Antheridialstifte mitunter gleichfalls etwas zerstreut stehen, nicht in allen Fällen ganz geschlossene Gruppen bilden. Ich persönlich zweifle nach alledem nicht mehr an der Identität beider Pflanzen, gebe aber zu, dass der absolute Beweis dafür nur durch die Wiederauffindung der *Cl. Rousseliana* in Corfu geliefert werden kann. Die Gattung *Spathysia*, die von Nees nur eventualiter vorgeschlagen, nicht eingehend begründet worden war, ist jeden-

falls zu cassiren, es wäre besser gewesen, Schiffner (20) hätte von der Creirung einer *Spathysia Spathysii* abgesehen.

Für die Botaniker dürfte die Sache damit erledigt sein. Sie branchen sich nicht weiter darum zu bekümmern, ob etwa einer oder der andere der modernen Onomatomanen sich gedrungen fühlen sollte, zu dieser *Spathysia Spathysii* noch eine Anzahl anderer Arten durch Umtaufung der Cleveen hinzuzufügen.

Durch Stephani (22) ist die schöne, die Gebirge Abessiniens bewohnende *Clevea pulcherrima* Steph. beschrieben worden. Ohne genauere Standortsangabe fand er sie im Berliner Herbar, von Schimper unter Nr. 772 ausgegeben. Später ist sie in genau identischer Form auf den Maldibergen in Bogosland zwischen Massaua und Keren im Aug. 1870 von Beccari gesammelt worden. Beide Aufsammlungen habe ich durch Stephani's und Beccari's Güte untersuchen können. Die zweihäusige Pflanze hat wenig mit der mediterranen *Cl. Rousseliana* gemein, sie schliesst sich, soweit bekannt (die wenigen vorhandenen Carpocephalen sind noch viel zu jung), durchaus an *Clevea hyalina* an, eine Riesenform derselben mit tiefrinnigem, breitgeflügeltem Laubspross und sehr grossen und breiten farblosen Ventralschuppen darstellend. Man vergleiche diesbezüglich Stephani's Diagnose. Immerhin finde ich einen dort nicht erwähnten, sie scharf von der Gruppe *Cl. hyalina, Sauteria alpina, Peltolepis grandis* scheidenden Differentialcharakter in der Beschaffenheit ihrer exquisit astroporen Spaltöffnungen. Während nämlich bei dieser Artengruppe die glänzend weissen, stark verdickten Radialwände des die Oeffnung begrenzenden Zellkreises sich gegen aussen derart verschmälern, dass die Verdickung den Schnittpunkt der Radialwand mit den von aussen begrenzenden Wandungen nicht erreicht, und demgemäss auswärts zugespitzt erscheint, behalten sie hier in ihrer ganzen Erstreckung gleiche Dicke, an besagtem Schnittpunkt plötzlich rechtwinklig abbrechend, so dass die einzelne Leiste eine etwa rechteckige Form erhält und das Gesammtbild der Spaltöffnung ein wesentlich abweichendes wird.

Auch in Nordamerika giebt es zweifellos verschiedene Cleveidenformen. Leider aber ist unsere Kenntniss derselben noch sehr unvollständig, da sie meistens nur in kleinen und sehr unzureichenden Proben in den Herbarien vorliegen. Zunächst kommt dort die echte *Clevea hyalina* vor, von welcher ich im Herb. Gottsche ganz zweifellose, aus Grönland (Sakkane, Rittenbank) stammende, im August 1835 von Vahl gesammelte Exemplare fand. Sie scheint ferner in den höheren Partien der Rocky Mountains zu wachsen, und ist, nach Pearson, z. B. von Macoun am Selkirk-Gletscher gesammelt worden. Die betreffenden Exemplare habe ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit gefunden, einzusehen. Ein *Plagiochasma erythrosperma* Sulliv. in herb., welches Austin (1) beschrieben hat, habe ich leider nicht untersuchen können, weil die Originalexemplare nicht aufzufinden waren. Herr Pearson schreibt mir aber de dato April 25 1896, dass er ein von Austin selbst emendirtes Exemplar der betreffenden Publikation besitze, in welchem der Autor hinzugefügt habe, das *Pl. erythrospermum* sei nichts als die gewöhnliche *Clevea hyalina*. Es hat ferner Austin (1) eine von Bolander in Californien »under wet rocks« gefundene und unter Nr. 4619 vertheilte Pflanze als *Sauteria limbata* Aust. bekannt gegeben. Sie muss wohl nur in wenige Sammlungen gelangt sein, da ich nach vielen Bemühungen, sie zu erlangen, nur das einzige Originalexemplar der Austin'schen Sammlung erhalten habe, welches mir von der Direction der Sammlungen in Owens College, Manchester, in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt wurde [1]). Es ist,

[1]) Es mag bei dieser Gelegenheit bemerkt sein, dass Austin's Sammlung sich jetzt in England befindet. Sie gelangte nach dessen Tode durch Kauf zum Theil an Dr. Pearson, zum Theil an Dr. Carrington, dessen Herbar weiterhin in den Besitz von Owens College übergegangen ist.

wie Austin schon in seiner Beschreibung der Pflanze sagt, ziemlich dürftig und besteht aus einigen sterilen Räschen und ein paar losgelösten Pflänzchen, deren eines, dasselbe, welches Austin untersucht hat, ein einfrüchtiges Carpocephalum trägt. Eingehenderes Studium desselben ergab nun ein ganz unerwartetes Resultat. Es wachsen nämlich zwei verschiedene Pflanzen durch einander, einmal eine sterile, am Rand tief purpurne Form, die ich ursprünglich für eine *Clevea* hielt, und eine andere Pflanze, der das einzige fruchttragende Stückchen zugehört, die gleichfalls in vieler Beziehung sich an *Clevea* anschliesst, durch den Bau ihrer Spaltöffnungen aber, die denen einer typischen Operculate gleichen, wesentlich abweicht. Austin's Beschreibung ist nun ein mixtum compositum beider Formen, ihr liegt, was die Vegetationsorgane anlangt, die nur steril vorhandene Art zu Grunde; das über die Fructification Gesagte ist der andern entnommen. Den Namen *Clevea? limbata* Aust. glaubte ich nun anfangs der sterilen Pflanze erhalten zu sollen. Deren derbes, rinnenförmig vertieftes Laub ist nämlich von einem breiten, radial gefältelten Rand gesäumt, dessen Oberhaut sowohl oben wie unten intensiv purpurn, fast schwarz gefärbt ist, so sehr, dass man die Farbe, um die Stomata zu Gesicht zu bekommen, mit Eau de Javelle zerstören muss. Die zerbrechlichen und an den älteren Theilen vielfach abgestossenen Ventralschuppen sind von der gleichen tiefrothen Färbung, sie haben sehr ungleiche Form und bestehen aus einem breitgezogenen Basaltheil, dessen regellos gebuchteter Rand in ein bis drei, in den meisten Fällen in zwei schmale, nach oben eingekrümmte Fortsätze verläuft. Diese sind an der Basis etwa zwei Zellen breit und laufen zuletzt in einen einfachen Zellfaden aus. Der Bau des Assimilationsgewebes ist locker, die Spaltöffnungen werden aber von zwei Zellkränzen umgeben, deren innerer Radialverdickungen zeigt. Eine erneute Untersuchung desselben Exemplars durch Prof. Marshall A. Howe in New York hat aber ziemlich zweifellos die Identität mit *Fimbriaria californica* ergeben. Diese Species, die sich durch ihre lockere, nahe an die Cleveiden herankommende Laubstructur auszeichnet, lag mir zur Vergleichung nicht vor, ein Pröbchen derselben habe ich erst neuerdings durch Howe's Güte erhalten.

Die andere Pflanze, deren Frucht bekannt ist, hat viel flachere, dünnere, gegen vorn herzförmig verbreiterte Sprosse von rein grüner Farbe. Der purpurne Saum fehlt ihr ganz, nur hier und da sind kleine, rothgefärbte Stellen an der Unterseite vorhanden. Der Bau ihrer Luftkammern ist, soweit ohne Durchschneidung erkennbar, dem von *Clevea hyalina* ähnlich, von einem nach Art der Operculaten die Kammern erfüllenden Assimilationsgewebe ist nichts zu entdecken. Um so auffallender ist der Bau der Spaltöffnungen, die weite, rundlich ovale, von einem hyalinen Membranvorsprung umsäumte Oeffnungen darstellen, die ganz ähnlich, wie bei einer echten Operculate, von einem Kranz von Zellen ohne jegliche Verdickung der Radialwände umgeben werden. Die zarten und vergänglichen Ventralschuppen finde ich nur in der Nähe der Spitze wohl erhalten. Sie gleichen nach ihrer Form denen der *Clevea hyalina*, sind nur minder plötzlich zur fadenförmigen Spitze verschmälert. Die Farbe ihres Basaltheils ist blassviolett, die Spitzen sind durchsichtig und farblos.

Das Carpocephalum wird von ziemlich langem, dem der *Sauteria alpina* gleichkommenden Stiel getragen. Derselbe ist durchsichtig von kreisrundem Querschnitt und ohne Wurzelrinne. Wie bei einer echten *Clevea* entspringt er aus einer dorsalen Grube der Laubmediane, weit hinter dem Vegetationspunkt und wird hier nicht von Schuppen umgeben. Das fünfstrahlige Carpocephalum hat gleichfalls Cleveidencharakter, nur eine seiner Hüllen ist vergrössert und fruchtbar. An der Basis des Köpfchens findet sich ein dichtes Büschel lanzettlicher, gespitzter Spreuschuppen, die neben dem Stiel herabhängen. Die schon von Austin studirte Kapsel fand sich auf einem Papierfragment mit Gummi aufgeklebt vor, ihr Bulbus ist nicht erhalten. Die Seta ist kurz, dick und glashell. Die mehrlappig vom Scheitel

her eingerissene Wandung gleicht mit Ausnahme ihrer mehr gelbbraunen Farbe vollkommen der von *Clevea hyalina*. Leider konnte auch nicht eine einzige Spore mehr aufgefunden werden.

Aus dem Herbarium der Harvard University in Cambridge Mass. habe ich endlich durch Farlow's und Robinson's Freundlichkeit einen als *Sauteria limbata* Aust. bestimmten sterilen, rein weiblichen Rasen einer *Clevea* erhalten, welcher, auf der U. St. Dep. of Agriculture Death Valley Expedition in Californien von F. V. Coville und F. Funston aufgenommen, die Collectionsnummer 1511 trägt. Die Etiquette sagt vom Fundort: »near a lake on the trail to the white chief mine 1100 feet above Mineral King, Sierra Nevada, Tulare County, Aug. 6, 1891«. Die Bestimmung als *Cl. limbata* ist nicht richtig, wennschon sich die betreffenden Pflänzchen durch einen unterseits violettpurpurnen Rand auszeichnen. Denn ihre Ventralschuppen, gleichfalls in basi zart violett gefärbt, haben ganz abweichende Form und kommen ganz nahe an die der *Cl. hyalina* heran, von dieser nur durch kürzeren und breiteren Spitzentheil unterschieden. Bei der Unvollkommenheit der vorliegenden Exemplare muss ich es unentschieden lassen, ob hier eine weitere distincte Species vorliegt, die jedenfalls auch im diöcischen Blüthenstand mit *Cl. hyalina* übereinstimmen würde. Weibliche Blüthen waren in dem Räschen in grösserer Zahl vorhanden, männliche fehlten vollständig.

An die californischen Cleveen würde sich naturgemäss die Besprechung der japanischen Formen anreihen. Doch ist aus diesem Florengebiet nur eine *Sauteria crassipes* Aust. (1) beschrieben, die gelegentlich der N. Pacific Explor. Exped. von Rodgers in Japan gesammelt wurde. Originalexemplare waren weder in Austin's Herbar noch im Harvard Museum zu finden. Austin's Beschreibung (1) ist nichtssagend, und da er sagt: »it resembles *Preissia* very much — also in some respects *Duvalia*«, so darf man wohl Zweifel an der Zugehörigkeit dieser Pflanze zu den Cleveiden hegen.

Aus Südamerika sind zwei Cleveidenformen bekannt, beide dem Gebiet der Cordillera de los Andes angehörig. Da haben wir zuerst *Clevea andina* Spruce, eine hochmontane Pflanze, von Spruce (21) in spärlicher Menge in den Anden von Quito bei 2000—2500 m an zwei Orten, nämlich bei der Brücke »de baños« über den Pasturafluss, sowie bei Ambato »in terra rupium umbrosa humida« gefunden. Durch die Freundlichkeit des zeitigen Besitzers der Spruce'schen Sammlung, Herrn Mathew B. Slater, habe ich die Originalprobe vom Pasturafluss untersuchen können. Die Pflanze steht wiederum der *Cl. hyalina* in ihren Charakteren recht nahe, ihr Laub ist flach und sehr zart, mit weitmaschiger Lufthöhlenschicht. Die obere Epidermis zeigt schwach verdickte Zwickel in den Zellecken und wenig erhobene Stomata, die aber der radialen Verdickungsleisten völlig entbehren. Die ganze Laubfläche ist schön grün, nur die äussersten Randzellen der Flügel sind roth gefärbt. Dieselbe intensiv rothe Färbung zeigen ferner die Ventralschuppen, die aus breit-eiförmiger Basis plötzlich in eine lange, fast bis zum Ende zwei Zellen breite Spitze verschmälert erscheinen. Das Carpocephalum, an dem von mir untersuchten Exemplar einfrüchtig, steht auf kurzem, etwa 1 mm langem Stiel mitten auf dem Sprossrücken und gleicht vollkommen dem der *Clevea hyalina*. Dasselbe gilt auch von dem Sporogonium, sowohl was Wandstructur als Sporen anlangt. Als Hauptdifferenzialcharaktere dieser Art gegenüber, können nur die Farbe und Form der Ventralschuppen, sowie der abweichende Bau der Stomata angesprochen werden.

Von allen bislang bekannt gewordenen exotischen Cleveiden die einzige, die dem Gattungstypus *Sauteria* entspricht und sicher nicht zu *Clevea* gehört, ist *Sauteria Berteroana* Mont. (14), von Bertero »in pascuis locisque glareosis in Monte la Leona regni Chilensis« im Sept., vermuthlich also im Hochgebirge gesammelt und mit Nr. 354 bezeichnet.

Dieselbe Nummer Bertero's wird in der Syn. Hep. auch als *Grimaldia debilis* Bisch. beschrieben, eine so bezeichnete Probe liegt, wie mir Stephani mittheilt, im Herbar Lindenberg (Wiener Hofmuseum). Da das Fehlen der vom Carpocephalum herabhängenden Spreuschuppen für *Grimaldia debilis* ausdrücklich erwähnt wird, so möchte ich glauben, dass dieser Name lediglich ein Synonym unserer *Sauteria* ist. Eine Probe dieser Pflanze liegt im Herbarium Nees vor. Ihre Laubsprosse sind für die einer Cleveide von auffallend derber, zäher Beschaffenheit, unterwärts gleichmässig purpurn gefärbt und stark wurzelnd, ihre Luftkammerschicht ist aus normalen, aber sehr engen Kammern erbaut, wodurch sie auffallend von *Clevea hyalina* und *Sauteria alpina* abweicht. Damit steht in Verbindung die grosse Zahl der nahe bei einander stehenden Spaltöffnungen, die exquisit astropor, mit stark verdickten Radialwänden versehen sind.

Die tief purpurnen Ventralschuppen liegen schuppenähnlich übereinander; ihre breitgezogene Basis geht in eine lange fadenförmige Spitze aus, an dem ganzrandigem Umfang tragen sie nur wenige Keulenpapillen. Das Carpocephalum steht auf langem, den der *Sauteria alpina* beträchtlich übertreffenden, mit einer Wurzelrinne versehenen Stiel, entweder in einer Bucht des Seitenrandes oder in den Gabelungsstelle der Sprossglieder, hält also genau dieselbe Stellung wie bei den europäischen Verwandten ein. Sein Bau ist gleichfalls wesentlich ähnlich, von den Unterschieden, die Montagne angiebt, habe ich mich nicht zu überzeugen vermocht. Auch von der viel beträchtlicheren Grösse der Kapsel, die dieser als Differenz gegen *Sauteria alpina* hervorhebt, habe ich nichts entdecken können. Dagegen ist richtig, dass die bereits eröffnete Kapsel kaum eine Seta erkennen lässt und fast unmittelbar dem Bulbus aufsitzt. Spreuschuppen habe ich aber weder an der Basis noch an der Spitze des Stieles gefunden. Wesentlicher sind die Differenzen, die die Kapselwandung darbietet. Sie besteht aus kleinen länglichen Zellen, die mit ein bis vier ringsum vollständig entwickelten, sehr dicken und durch grosse Breite ausgezeichneten Verdickungsbändern versehen sind, und ist von gelbbrauner Farbe. Die Zellen des Operculum habe ich, da sie an den durchweg eröffneten Kapseln verloren waren, nicht untersuchen können. Auch Elateren und Sporen erübrigten nur noch in äusserst geringer Menge. Die letzteren, wie die zweibis dreispirigen Elateren von gelbbrauner Farbe, weichen aber durch ihre Sculptur von allen anderen mir bekannten Cleveiden ab. Sie sind nämlich nicht gleichmässig brombeerartig wie bei diesen, und mit getrennten rundlichen Höckern besetzt. Vielmehr zeigen die kugelquadrantischen oder tetraëdrischen Sporen ihre Kanten mit kammförmigen, stark vortretenden Verdickungsleisten verziert, von denen besonders die, die gewölbte Basalfläche umgrenzende als Ringwulst in die Augen fällt. Auf den von diesen Leisten eingefassten Feldern sind dann weiter in unregelmässiger Stellung rundliche Höcker in wechselnder Zahl vorhanden, deren mehrere öfters zur Bildung krummliniger Figuren zusammenfliessen. Bei Gelegenheit der Herstellung von Querschnitten eines fructificirenden Pflänzchens fand ich endlich auch Antheridialkammern vor, die von dem bekannten Thyllengewebe erfüllt und von wenig hervorragenden Stiften überragt waren. Aeusserlich war der Antheridienstand aber sehr wenig deutlich, unregelmässig begrenzt und erschien nur als eine hinter dem Carpocephalum auf der Laubfläche gelegene, undeutliche Anschwellung, also ähnlich wie bei *Clevea Rousseliana*. Spreuschuppen waren, wie dort, in seinem Umkreis nicht aufzufinden.

Was endlich die Verbreitung unserer Cleveiden anlangt, so sehen wir die Familie in drei pflanzengeographisch distincte Artengruppen zerfallen, von denen die eine, die nordeuropäischen Arten umschliessend, palaearctisch, eine zweite, nur von der *Clevea Rousseliana* gebildete, mediterran, die dritte endlich dem südamerikanischen Florengebiet eigenthümlich ist. Möglich, dass dazu noch eine californisch-japanische hinzukommen wird, die aber bei

der heutigen unvollkommenen Kenntniss der betreffenden Formen noch nicht genügend begründet werden kann.

Von den drei palaearctischen Formen ist *Clevea hyalina* im höchsten Maasse eurytopisch, ihr stehen als stenotopische[1]) Arten *Sauteria alpina* und *Peltolepis grandis* gegenüber. Diese sind im mittleren Europa ausschliesslich Gebirgspflanzen und steigen nur in Lappland und Sibirien in die Ebene hinunter. *Sauteria alpina* ist von den Julischen Alpen, wo sie Sendtner an vielen Orten sammelte (herb. Arg.), durch Steiermark, Oesterreich, Tirol in der höheren Wald- und unteren Alpenregion sehr gemein, ob sie westwärts über die Berner Alpen hinausgeht, wäre noch zu untersuchen; Exemplare aus den Westalpen habe ich in keinem Herbar gesehen. Durch Limpricht (11) ist sie an mehreren Orten der Tatra nachgewiesen. Sie wächst in Spitzbergen und Beeren-Eiland nach Lindberg (10). Aus Norwegen kenne ich sie vom Dovrefjeld und von Saltdalen, wo sie Sahlberg sammelte; derselbe Forscher hat sie in Sibirien am 28. Juli 1876 am Jenissei gefunden. Die betreffenden in Alcohol conservirten Exemplare der Lindberg'schen Sammlung, die ich selbst untersuchte, werden im Museum zu Helsingfors bewahrt. Ein aussergewöhnlich niedriger Fundort unserer Pflanze ist der von St. Egid am Neuwald in Oberösterreich (Schulz Herb. norm. 1699. Kerner, Fl. exs. Nr. 1140). Hier ist sie in der Regel steril und sehr üppig entwickelt, doch habe ich im Berliner Herbar ein von dort stammendes Fruchtexemplar gesehen.

Die gleiche Region wie *Sauteria* und meist mit ihr vergesellschaftet, bewohnt auch *Peltolepis grandis*, nur ist sie viel seltener und wählerischer mit ihren Standorten. In der Schweiz, wo sie bis dahin überhaupt nicht bekannt war, fand ich sie an der Gemmi, beim Anstieg von Kandersteg herauf unter einem einzigen Felsen hart am Weg, und konnte, obschon ich darauf achtete und hunderte von Vegetationen der *Sauteria* genau revidirte, keinen zweiten Fundort entdecken. Merkwürdigerweise aber habe ich mich später bei der Durchsicht der Materialien von *Reboulia hemisphaerica* Herb. Nees überzeugt, dass unsere *Peltolepis* schon im August 1842 an der Gemmi von Mühlenbeck gesammelt, als etwas Neues erkannt und mit der Bezeichnung »*Sauteria*« an Nees gesandt worden ist. Von Nees eigener Hand ist dann auf die Papierkapsel die falsche Bestimmung *Reboulia leucopus* geschrieben und hat derselbe die Pflanze schliesslich im Herbar zu *Reboulia hemisphaerica* gelegt. Im Salzkammergut, wo sie in den Schneetrichtern des Untersbergs bei Salzburg von Sauter (18) zuerst entdeckt wurde, kommt sie nach Ausweis von Exemplaren des Limpricht'schen Herbars, die von Kerner gesammelt wurden, noch am Kaiser Franz Josephs Reitweg von Hallstadt nach dem Dachstein vor. Aus Steiermark habe ich sie von folgenden Fundorten gesehen: »Loperenstein bei Mitterndorf 1950 m, Breidler, Herb. Limpricht, Strasburg, Lindberg; Nordabhang des Storz bei Mur im Lungau 2100 m. Breidler, Herb. Limpricht; aus Oberbayern nur vom Krottenkopf Sendtner Brit. Mus., aus den julischen Alpen von der rothen Wand am Manhart (Mangarska Scala) 2100—2300 m. Breidler, Herb. Lindberg; aus der karpathischen Tatra von der Kopa Kondracka coll. Krupa, Herb. Limpricht«.

In Norwegen wächst sie auf dem Dovrefjeld bei Kongsvold Herb. Lindberg und Brit. Mus.; in Finland hat sie Brotherus gesammelt (Kuusamo Kitjajöki — Olankajöki, Herb. Lindberg; in Sibirien bei Dudinka am Jenissei Arnell und Sahlberg (Herb. Lindberg und Limpricht).

Clevea hyalina ihrerseits kommt gleichfalls in den Alpen und den skandinavischen

[1]) Die Ausdrücke eury- und stenotopisch sind den von Oltmanns (19) eingeführten »euryhalin« und »stenohalin« nachgebildet, sie sollen in kurzer Form die engere und weitere Anpassung der Arten an verschiedene Standortsbedingungen bezeichnen.

Gebirgen häufig vor, bewohnt indess in ersterem Gebiet gern höhere Lagen als *Sauteria*, wie sie denn an der Gemmi auf den in der hohen Alpenregion gelegenen Karrenfeldern bei Schwarenbach, denen die andere völlig fehlt, in tiefen Felsspalten sehr häufig ist, mit *Fimbriaria Lindenbergiana* zusammenwachsend. Sicher gestellte alpine Fundorte sind: in der Schweiz das Faulhorn (Mühlenbeck, Herb. Berlin), die Gemmi (Mühlenbeck, Solms; in Italien Alagna im Val. Sesia, Erb. critt. It. Ser. II, Nr. 707; Mont Vermiania près Cogne (Müller Arg., Herb. Gottsche und Strasb.); collines du Villars bei Pignerolo (Rostan). Aus Tirol und Steiermark ist sie von vielen Orten bekannt, aus den julischen Alpen vom Manhart (Rothe Wand Breidler, coll. Ldbg.). In Skandinavien kommt sie nach Lindberg (8) vor auf dem Dovrefjeld, in Saltdalen, desgl. bei Valkiamäki nach Lindberg (8) Th. Simming. In Finland hat sie Brotherus bei Kuusamo Kitjajöki Pääsköskallio (Herb. Lindberg) gesammelt; in den Rocky Mountains am Selkirk Glacier Macoun, falls Pearson's Bestimmung zuverlässig ist. Aus Grönland sah ich sie im Herb. Gottsche von Vahl zu Rittenbank bei Sakkane aufgenommen. Für Spitzbergen und Beereneiland hatte sie Lindberg (7) von mehreren Fundorten angegeben, er hat aber später (10) alle diese Exemplare zu *Sauteria* gezogen. Ausser diesen alpinen und hochnordischen Fundorten wächst sie ferner im hohen Apennin Italiens, wie mich ein von Gasparrini »in montosis calcareis Lucaniae prope Castelgrande« gesammeltes Exemplar der Strasburger Sammlung lehrt. In der Synopsis Hepaticarum ist diese Pflanze freilich infolge falscher Bestimmung zu *Grimaldia fragrans* citirt; dass das nur ein Irrthum, zeigt mir die Untersuchung der Gasparrini'schen Originalpflänzchen des Herb. Nees. Derselbe ist verständlich, weil es sich um die Form mit sehr grossen Ventralschuppen (die erwähnte *Sauteria Mülleri* Gottsche mspt.) handelt, die in der That sehr stark an *Grimaldia* erinnert. Sie findet sich ferner auf den heissen trockenen Hügeln des Walliser Rhonethales bei Sitten, auf den trockenen Gipsbergen bei Steigerthal im Südharz, auf sterilem ebenen Boden der Insel Öland[1] (Lindberg [10]). Und etwas Verschiedeneres als ihre hochalpinen Fundorte und die von Sitten und Steigerthal kann es überhaupt kaum geben.

Bei der so ganz aussergewöhnlichen Aehnlichkeit, die die drei Arten bieten, kann nun aber gar nicht gezweifelt werden, dass sie eine Gruppe gemeinsamer und zwar ziemlich recenter Abstammung bilden, und ebenso muss, nachdem Leitgeb in überzeugender Weise klar gelegt hat, dass die Plagiochasmen einen älteren Typus der Operculaten bilden, bei ihrem mit dieser Reihe durchaus analogen Verhalten, offenbar als der alterthümlichste Typus der Gruppe *Clevea hyalina* betrachtet werden, die ja auch mit ihrem Verbreitungsbezirk über den der beiden anderen hinausgreift. Die gemeinsame Stammform der drei Arten wird zweifelsohne eine *Clevea* gewesen sein, welche in ihren Charakteren der heutigen *Cl. hyalina* recht nahe stand, aber einhäusig war; durch Vorrücken des ♀ Blüthenstandes an den Scheitel und verschiedengradige Individualisirung des Antheridienstandes wird aus derselben sowohl *Sauteria alpina* wie *Peltolepis* sich entwickelt haben, durch Uebergang zur Eingeschlechtlichkeit *Clevea hyalina*. Die heutige Verbreitung der letzteren nun, die mit der so vieler anderen arcto-alpinen Gewächse zusammenfällt, weist uns des weiteren darauf hin, dass die ganze Gruppe nordasiatischen Ursprungs ist, dass sie sich von dort nach Europa einer-, nach Nordamerika andererseits verbreitet hat. Schon in Sibirien, ihrer Urheimath, ist die Spaltung des ursprünglichen Typus in die drei heutigen Formen erfolgt, die dann

---

[1] Vergl. Hemmendorff, E., Om Ömlandsvegetation. Upsala 1897. Ref. Botan. Centralbl. Bd. 72. 1897. p. 38.

gemeinsam gegen Westen gewandert sind, ob auch nach Osten muss zunächst dahingestellt bleiben, bis wir über die Cleveidenflora der Felsengebirge etwas genauer orientirt sein werden.

Man stellt sich nun bei solchem Verhalten alsbald die Frage, woher die ungleichartige Verbreitung der drei Formen, woher die eigenthümliche Verbreitung der *Clevea* auf so sehr heterogene Standorte kommen könne. Ich zweifle, nach allem, was ich diesbezüglich ex autopsia kenne, nicht, dass dafür das verschiedene Bedürfniss nach Feuchtigkeit und Beschattung maassgebend sein wird. *Sauteria* und *Peltolepis* sind eben weniger als *Clevea* im Stande, Trockenheit und Besonnung zu überdauern, wennschon besondere Schutzvorrichtungen gegen übermässige Transpiration bei letzterer nicht aufzufinden waren; sie sind deswegen in den niedrigeren Gegenden Mitteleuropas, in denen sie zur Glacialzeit gleichfalls wuchsen, verschwunden. Damit stimmt vorzüglich die Leichtigkeit, mit der *Clevea* in unserer Gartencultur gedeiht und fructificirt, während *Peltolepis* und *Sauteria* sich auf die Dauer nicht cultiviren lassen. Und wenn endlich *Clevea hyalina* sich nur als Seltenheit und an wenigen Stellen dieses Gebietes erhalten konnte, so wird dafür der Kampf mit anderen, besser angepassten Gewächsen verantwortlich gemacht werden müssen, dem sie nur unter ganz bestimmten, selten realisirten Bedingungen gewachsen war. Es wird für sie also das gleiche gelten, wie für manche andere arcto-alpinen Gewächse, die auf den Gipsklippen des Südharzes bis heute persistirt haben, wie z. B. *Arabis alpina*, *Gypsophila repens*, *Salix hastata*. Bei der nahen Verwandtschaft der abessinischen *Cl. pulcherrima* Steph. mit *Cl. hyalina* zweifle ich nicht, dass auch diese Art demselben Descendenzstamm angehören werde, der einen äussersten Posten bis dorthin vorgeschoben hat. Ist dem wirklich so, dann wird man erwarten dürfen, dass weitere Glieder desselben in den hohen Gebirgen der Balkanhalbinsel, auf dem hohen Atlas, bei genauerer Bekanntschaft mit deren Flora aufzufinden sein werden.

Ein anderer Typus der Cleveidengruppe, *Clevea Rousseliana*, ist heute auf die südliche Mediterranregion beschränkt, seine Verbreitung in derselben ist weiterer Untersuchung dringend bedürftig. So lange wir diese nicht genauer kennen, lässt sich nicht entscheiden, ob sie vom gleichen Ursprungsort wie die arcto-alpinen Arten auf dem südlichen Wanderungsweg mit anderen Mediterranpflanzen sich verbreitet hat, oder ob sie vielleicht einen anderen Descendenzstrahl einer alten tertiären Urform der ganzen Gruppe darstellt, wofür am Ende die starken Differenzen, die sie unserer Art gegenüber bietet, sprechen könnten.

Eine sehr isolirte Stellung nimmt endlich die südamerikanische *Sauteria Berteroana* ein. Es ist absolut nicht möglich, sie auf denselben Descendenzstamm wie *Sauteria alpina* und *Peltolepis grandis* zurückführen, das verbieten die starken Differenzen im Bau von Sporen und Kapselwand, die engen Kammern des Laubes und die abweichenden Ventralschuppen. Sie muss also, wenn das nicht der Fall, von einer anderen Form der Gattung *Clevea* deriviren, von der andere Abkömmlinge in den hohen Gebirgen der Cordillere vielleicht noch zu finden sind. Die *Clevea andina* Spruce wird man aber kaum als die Mutterart ansprechen können. Die Gattung *Sauteria* wäre demnach mit einiger Bestimmtheit polyphyletischen Ursprungs und könnte man geneigt sein, sie in zwei monophyletische Genera zu zerlegen, die aber dann nur durch Charaktere verhältnissmässig geringer Bedeutung begründet werden könnten. Auf der anderen Seite könnte man, nach dem Vorgang Giesenhagen's (Flora 1892) bei den Taphrinaceen, die Gattungen *Sauteria* und *Clevea* vereinigen, um die Incongruenz der Gattungsbegrenzung und der phyletischen Entstehungsweise zu beseitigen. Dann aber würden wir ein monströses Genus bekommen, dessen wichtigste morphologische Charaktere keine Einheitlichkeit mehr zeigen würden. Mag man sich nun zu solchen Erwägungen stellen wie man wolle, so ist doch soviel sicher, dass es heute noch nicht an der Zeit ist, für den

Begriff einer Gattung die monophyletische Entstehung zu verlangen, und solche genera, die diesem Verlangen nicht entsprechen, vorschnell zu reformiren.

Nach den bisherigen Ausführungen erledigt sich nun die Eingangs dieser Arbeit aufgeworfene Frage, nach dem Zustandekommen der eigenthümlichen Vegetationsgenossenschaft von Marchantiaceen auf dem Gips des südlichen Harzrandes in einfacher Weise. Wir haben durch Lindberg's Arbeiten einen zweiten sich ähnlich verhaltenden Fundort in den »Alvaret« genannten, äusserst sterilen und zu Zeiten überaus dürren Terrains bei Resmo auf der Insel Öland kennen gelernt. Hier wächst eine ganz ähnliche Genossenschaft, bestehend aus *Clevea hyalina*, *Grimaldia pilosa*, *Reboulia hemisphaerica* und *Preissia commutata*. Alle diese Formen sind nun, wie sich jetzt unzweifelhaft zeigen lässt, gleicher palaearctischer Herkunft, und ebenso auch *Fimbriaria fragrans*, die auf Öland fehlt, aber bei Sitten und Steigerthal in der gleichen Gesellschaft vorkommt. *Reboulia hemisphaerica* und *Preissia* sind von ihnen allen die genügsamsten und am meisten eurytopischen, sie wachsen in den Ebenen des Obi- und Jenisseigebietes, in den Gebirgen Scandinaviens und der Alpen, in der heissen trockenen Mediterranregion, überall verbreitet. *Grimaldia fragrans* dagegen scheint empfindlicher gegen Feuchtigkeit und mehr den trockenen Lagen angepasst zu sein; sie gehört hauptsächlich dem nördlichen Mittelmeergebiet an, nur selten und local in die höheren Alpen wie im Martellthal und an der Südseite der Tauernkette bei Kals hinaufsteigend. Indess ist auch sie aus Westsibirien, und von verschiedenen, stets durch Trockenheit und sonnige Exposition ausgezeichneten Fundorten Mitteldeutschlands bekannt; auch die in der Syn. Hep. dazu citirte Pflanze aus Daurien scheint in der That nach Ausweis der sterilen Exemplare im Herb. Nees dahin zu gehören. Im Nordwesten in Scandinavien soll sie durch eine Parallelart, die *Grimaldia pilosa* Ldbg., vertreten sein, die denn auch ihre Stelle in der Öländischen Genossenschaft einnimmt, über die ich aber, da ich sie kaum kenne, nicht urtheilen kann. Eine neue eingehende Untersuchung der *Grimaldia*arten und ihrer Verbreitung wäre sehr erwünscht. *Fimbriaria fragrans* endlich, die man bisher nur von dem südlichen Alpenrand und von Steigerthal am Harz kannte, ist neuerdings ebenfalls aus Westsibirien und dem Amurland durch Lindberg und Arnell (11) nachgewiesen worden. Zu ihr wird von diesen Autoren auch die kamtschatkische *Marchantia saccata* Wahlenberg gezogen. Auch für sie ist sonach die gleiche Herkunft wie für die anderen Arten ausser Zweifel gesetzt.

Wir haben also in allen diesen Pflanzen eine einheitliche Genossenschaft vor uns, die gen Westen wandernd, sich nach dem verschiedenen Feuchtigkeitsbedürfniss in, den klimatischen Verhältnissen angepasste Partialgenossenschaften zerlegt hat und die nur an wenigen, durch besondere Combination von Umständen ausgezeichneten Orten in weitergehendem Maasse vereinigt geblieben ist.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Austin, Proceedings of the Academy of Nat. Sc. of Philadelphia. 1869.

2. Bischoff, Ueber die Lebermoose. Nova Acta Leop. Carol. XVII, Abth. II.

3. Gottsche und Rabenhorst, Hepaticae europaeae. Nr. 67, 615, 347, 542.

4. Hampe, Jahresbericht für die Flora Hercyniae. Linnaea XIV (1840).

5. Hampe, Jahresbericht für die Flora Hercyniae. Abth. II. Linnaea XV. 1841. p. 377 seq.

6. Kamerling, Z., Zur Biologie und Physiologie der Marchantiaceen. Flora. Bd. 84 (1897). S. 42. T. III, p. 20.

7. Leitgeb, H., Untersuchungen über die Lebermoose. Heft VI. Marchantiaceen. 1881.

8. Limpricht, Die deutschen *Sauteria*formen. Flora. **68** (1880). S. 90.

9. Lindberg, S. O., Musci novi Scandinavici. Notiser ar Sällskapets pro Fauna et Flora fennica. Förhandlingar. Heft IX. p. 255 seq. 1868.

10. Lindberg, S. O., Monographia praecursoria *Peltolepidis*, *Sauteriae* et *Cleveae*. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica. Vol. II (1882). Nr. 3.

11. Lindberg, S. O., et Arnell, H. W., Musci Asiae borealis. 1. Lebermoose. Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Ny Fölgd. Vol. XXIII. Heft I. Nr. 5 (1889).

12. Lindenberg, J. B. G., Synopsis Hepaticarum Europaearum. Nova Acta Leop. Carol. Vol. XIV. Suppl. (1829).

13. Massalongo, C., Sopra una Marchantiacea da aggiungersi alla Flora europea. Bull. Soc. bot. Ital. Nr. 6. p. 154. Firenze 1895.

14. Montagne, Plantae cryptogamicae in A. d'Orbigny. Voyage dans l'Amérique méridionale 1835—1849.

15. Montagne, Cryptogames Algériennes. Ann. des sc. nat. sér. II. v. 10 (1838). p. 334.

16. Nees von Esenbeck, Naturgeschichte der europäischen Lebermoose. Vol. IV. 1838.

17. Nees von Esenbeck und Bischoff, *Lunularia alpina* und *Corsinia lamellosa*, zwei neue europäische Lebermoose. Flora 13. II. (1830). p. 1 seq.

18. Sauter, Ueber die Moosschätze des Untersberges. Flora 1858 und Flora 1860. S. 351.

19. Oltmanns, F., Ueber die Cultur- und Lebensbedingungen einiger Meeresalgen. Pringsheim's Jahrb. Vol. 23. 1892.

20. Schiffner, V., Marchantiaceae in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien. T. I. Abth. III. 1893.

21. Spruce, Musci amazonici et andini.

22. Stephani, F., Hepaticae africanae. Engler's Jahrb. Vol. XX. p. 303 (1895).

23. Voigt, A., Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen. Botan. Ztg. XXXVII (1879). S. 749. Taf. IX, Fig 19 und 20.

24. Wallroth, Scholion zu Hampe's Flora hercynica. Linnaea XIV (1840). p. 686.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft III/V. Ausgegeben am 1. Juni

Inhalt:

Gustav Senn, Über einige coloniebildende einzellige Algen.
Mit zwei Tafeln.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Ueber einige coloniebildende einzellige Algen.

Von

Gustav Senn.

Hierzu Tafel II und III.

Die Veranlassung zu nachfolgenden Untersuchungen war das Auffinden einer, wie ich anfangs glaubte, noch nicht beschriebenen Alge, *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) mihi, welche sich durch ihre zierlichen, zusammengesetzten Coenobien auszeichnet. Auf die Anregung von Herrn Prof. Klebs nahm ich sie in Cultur. Da es sich dabei herausstellte, dass diese Alge nicht nur in Coenobien vorkommt, sondern auch einzelne freie Zellen bildet, erwuchs die Aufgabe, die äusseren Bedingungen für das Auftreten der Alge unter diesen beiden Gestalten festzustellen. Um aber nicht auf die Resultate von dieser einen Art angewiesen zu sein, suchte ich in der Umgebung Basels nach anderen, auch coloniebildenden einzelligen Algen. So nahm ich noch zwei andere *Coelastrum*arten, ferner *Dictyosphaerium*, *Oocardium* und zwei Species von *Scenedesmus* hinzu. Zur Bestimmung der Coelastren war es nöthig, die ganze einschlägige Litteratur, die sehr zerstreut ist, zu sammeln. Hierbei bot sich die Gelegenheit, alle bisher aufgestellten Arten dieser Gattung zu vergleichen, und in die höchst unklare Systematik einigermaassen Ordnung zu bringen. Da *Scenedesmus* morphologisch und physiologisch *Coelastrum* sehr ähnlich ist, lasse ich seine Beschreibung auf diejenige dieser Gattung folgen. Daran schliesst sich die Besprechung des morphologisch ziemlich stark von den anderen, von mir behandelten Arten abweichenden *Dictyosphaerium*, und schliesslich die Beschreibung von *Oocardium*, einer Alge, die bisher immer als Typus einer bestimmten Protococcoideengruppe angeführt wurde, thatsächlich aber in eine ganz andere Familie, in die der Desmidiaceen gehört. Auf diesen ersten speciellen folgt ein allgemeiner Theil, welcher einen Abschnitt über Polymorphismus und Coloniebildung der Algen enthält. Mit der weiteren Systematik der einzelligen Algen werde ich mich nicht befassen, da sich meine Beobachtungen auf eine zu kleine Zahl von Arten beschränken.

Die Arbeit wurde zum Theil im alten, zum Theil im neuen botanischen Institut zu Basel während der Jahre 1897 und 1898 unter der Leitung von Herrn Prof. Klebs ausgeführt. Für seinen werthvollen Rath und die gütige Ueberlassung von Litteratur spreche ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus.

I. Specieller Theil.

1. Coelastrum.

a. *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) mihi.

Coelastrum reticulatum darf wohl als eine ursprünglich tropische Art angesehen werden. Lagerheim (93) giebt sein *Coelastrum subpulchrum*, welches mit *reticulatum* identisch ist, für Abessinien und Ecuador, Bohlin (97) für Paraguay, Schmidle (96) für Sumatra, und Turner (92) sein *Coelastrum distans* (gleich *C. reticulatum*) für Ostindien an. Dangeard (89) und Chodat (94 b), welche diese Alge unter dem Namen *Hariotina reticulata* Dangeard beschrieben, fanden sie in den Bassins der botanischen Gärten von Caen und Genf, wohin dieselbe wohl auf anderen tropischen Gewächsen eingeführt worden war. Der Standort, der mir das Untersuchungsmaterial lieferte, ist ein grosses Cementbassin im Landgute von Herrn Clavel-Merian in Klein-Hüningen. Da dieses *Coelastrum* bei Basel sonst nicht vorkommt, glaube ich annehmen zu dürfen, dass die Alge auch hierher durch tropische Gewächse, die in den nahen Warmhäusern cultivirt werden, eingeschleppt worden ist.

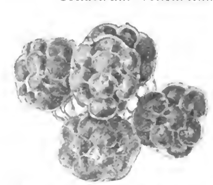


Fig. 1. *Coelastrum reticulatum.* Zusammengesetztes Coenobium aus Material des Standortes. Vergr. 1000.

A. Morphologie.

Obwohl diese Alge schon zu wiederholten Malen beschrieben und abgebildet wurde, halte ich es doch für nöthig, auf ihren Bau ausführlich einzugehen, da die früheren Behandlungen lückenhaft, oft auch sehr oberflächlich oder irrthümlich sind.

I. Die einzelne Zelle.

a. Gestalt und Grösse.

Die Zellen sind kugelig bis ellipsoidisch, mit einem Durchmesser, welcher zwischen 6,5 und 24 μ schwankt. So lange noch die Tochterzellen von der Muttermembran umschlossen sind, messen sie fast ausnahmslos 6,5 μ. Bei gleichmässiger Ausbildung der Gallerte kann man an der äusseren Umhüllung der Zelle keine besonderen Regionen unterscheiden: alle Punkte der kugeligen Oberfläche sind unter sich gleichwerthig (Taf. II, Fig. 1). Tritt aber die Zelle im Coenobienverbande auf, so kann man an ihr einen äusseren Pol unterscheiden, der vom Coenobiencentrum am weitesten entfernt ist (Fig. 3), und einen inneren Pol, der demselben am nächsten liegt. Zwischen diesen zwei Polen zieht sich eine äquatoriale Zone hin, die durch armförmige Ausstülpungen der Gallerte ausgezeichnet ist.

b. Zellinhalt.

An der Zelle erkennt man ein der Membran anliegendes, hohlkugeliges Chromatophor, welches an einer Stelle eine kleine kreisförmige Oeffnung zeigt. Derselben gegenüber liegt dem Chromatophor eingelagert das Pyrenoid, mit einem Durchmesser von 2,5—5 μ; hier und da kann man in einer Zelle auch zwei Pyrenoide beobachten. An Präparaten, die mit

Säurefuchsin oder Safranin gefärbt sind (Fig. 2), erblickt man unter dem kreisförmigen Ausschnitte des Chromatophors ein kleines, kugeliges bis ellipsoidisches Körperchen, das in Analogie mit den Zellen von *Coelastrum microporum* Naeg. wohl nicht als der Kern, sondern als dessen Nucleolus aufzufassen ist. Letzteren mit Hämatoxylin ganz zu färben, gelang nicht, da dieser Farbstoff von den Zellen nicht aufgenommen wurde. Ueber Protoplasma und Zellsaft haben meine Präparate keine zuverlässigen Aufschlüsse gegeben. In allen gut ernährten Zellen von *Coelastrum reticulatum* ist mit Chloraljod Stromastärke nachzuweisen. Durch Entzug der Kohlensäure gelingt es, die Zellen dermaassen auszuhungern, dass sie sammt dem Amylonkern mit Jod nur hellbraun gefärbt werden. Dabei sind die Zellen von einem prächtig saftigen Grün. In alten Culturen kommen olivengrüne, braune bis rothgelbe Zellen vor, die das Dauerstadium der Alge vorstellen, welches bisher nur Dangeard (89) beobachtet hat (Tafel II, Fig. 2). In diesen Dauerzellen ist die Stärke nur noch in Form von wenigen, das Pyrenoid umgebenden Körnern vorhanden. Dagegen tritt ein in Alcohol und Aether sehr schwer lösliches Oel auf, welches durch Osmiumsäure gebräunt wird. Die gelbe Färbung dieser Dauerzellen wird durch dieses Oel selbst hervorgerufen. Dass kein besonderer gelber Farbstoff auftritt, der das Chlorophyll verdeckt, dafür spricht wohl das Verhalten dieser gelben Zellen gegenüber Alcohol und Chloroform; die Zelle wird vor der völligen Entfärbung nicht grün, sondern direct, wenn auch erst ziemlich spät, vollkommen farblos. An Zellen, welche durch Sauerstoff und Nahrungszufuhr wieder grün werden, beobachtet man häufig noch einzelne gelbe Oeltröpfchen, die bei der Behandlung mit Osmiumsäure gebräunt werden (Taf. II, Fig. 3). Somit verleiht das Oel selbst den Dauerzellen die rothgelbe Färbung.




Fig. 2. *C. reticulatum.* Fixirte und gefärbte Zellen, glockenförmiges Chromatophor, durch dessen Ausschnitt der Nucleolus sichtbar. Vergr. 1000.

c. Zellmembran.

Die Zellmembran von *Coelastrum reticulatum* ist eine dem Inhalt dicht anliegende, aus Cellulose bestehende Schicht, die meist sehr dünn ist, und auch bei Anwendung der stärksten Vergrösserungen nicht immer als Doppellinie erkannt werden kann. Bei älteren Zellen beträgt ihre Dicke 0,25 μ, bei gelben Dauerzellen sogar bis gegen 1 μ. Von einer Structur ist aber auch dann nichts zu sehen. Sie wird mit Chlorzinkjod schwach blau, mit Congoroth schwach roth gefärbt, während in beiden Fällen die sie umgebende Gallerthülle vollständig farblos bleibt. Concentrirte Schwefelsäure löst sie auf.

d. Gallerthülle.

Ausser der Membran besitzt jede Zelle von *Coelastrum reticulatum* eine vollständige Hülle aus Gallerte (Chodat [94 b], Bohlin [97]), welche je nach ihrer Ausbildung der Zelle einen bestimmten Habitus verleiht. Sie widersteht der Schwefelsäure und nimmt Farbstoffe nicht leicht auf. Wässeriges Fuchsin färbt sie vorübergehend, besonders wenn sie vorher mit Chloral behandelt worden ist. Das einzige von mir angewandte gute Färbungsmittel ist das von Klebs (86, S. 346) angegebene gerbsaure Vesuvin, welches alle Gallertbildungen intensiv und dauernd braun färbt, sodass es möglich wird, die sonst durchsichtigen Gebilde in allen Einzelheiten zu erkennen. Behandelt man mit diesem Farbstoff eine einzelne Zelle, welche keine Arme aus Gallertsubstanz trägt (Taf. II, Fig. 4*a*), so tingirt sich eine äussere Schicht der Zellumhüllung, eben diese Gallertschicht, intensiv braun. Auch ohne Färbung ist dieselbe als heller, stärker lichtbrechender Rand sichtbar, welcher der Zellmembran direct anliegt. Ihre Dicke kommt ungefähr derjenigen der Zellmembran gleich; sie ist bei

jungen Zellen kaum messbar, erreicht aber bei älteren Individuen 0,25 bis 0,4 μ. Es ist an ihr keine Structur zu erkennen.

Gelingt es, eine Zelle aus dem Coenobienverbande zu lösen, so zeigt es sich schon ohne vorherige Färbung, dass die Gallerthülle eine Anzahl Ausstülpungen trägt. Nach der Behandlung mit Vesuvin tritt die Gestalt der Gallerte klar hervor (Fig. 3). Auch in dieser Ausbildung umgiebt sie die Zellmembran vollständig, jedoch nicht in allseitig anliegender Schicht, indem etwas ausserhalb der äquatorialen Zone der Zelle Ausstülpungen auftreten, welche cylindrisch bis kegelförmig und meist etwas gekrümmt sind (Taf. II, Fig. 4*b*; vergleiche auch Bohlin [97]). Mit ihrem äusseren Ende treten sie mit den Gallertausstülpungen der benachbarten Zellen in Verbindung und bewirken auf diese Weise das feste Zusammenhalten der Zellen eines Coenobiums. Da diese Gebilde durchsichtig sind, beobachtet man an der Basis, wo sie aus der homogenen Gallerthülle hervortreten, und an ihrer Spitze, wo sie mit den Armen der Nachbarzellen zusammenstossen, kleine Kreise oder Ellipsen. Dieselben bringen den Beobachter leicht auf den Gedanken, die Gallertarme seien selbstständige, vielleicht von der Mutterzellmembran herstammende Gebilde, welche an den Zellen mit zwei durch eine Ausrandung getrennten Spitzchen ansetzen, oder sich als eine Art Riemen über die ganze Zelle hinüberziehen. Genauere Beobachtung, besonders in der Seitenansicht (Fig. 3), in welcher beide Pole und nur eine Hälfte des Aequators sichtbar sind, ergiebt mit Sicherheit, dass die Arme nicht selbstständig, sondern Aussackungen der im Uebrigen gleichmässig ausgebildeten Gallerthülle sind. Infolge der Färbung mit Vesuvin tritt die äquatoriale Zone der Zelle bei der polaren Ansicht als brauner, scheinbar verdickter Ring hervor (die netzförmigen Verdickungen Dangeard's! [89]). Derselbe ist aber nicht thatsächlich vorhanden, sondern der Umstand, dass sich dort die Gallerthülle von der Zellmembran etwas abhebt, lässt die Gallerte augenfälliger werden, als dort, wo sie in dünner Schicht der Membran anliegt.



Fig. 3. *C. reticulatum.* Gallerthülle einer Zelle mit Armen in Seitenansicht, halbschematisch. *a. P.* äusserer Pol, *i. P.* innerer Pol. Vergr. 1300.

Die Zahl der Arme ist nicht constant, sondern schwankt gewöhnlich zwischen sechs und neun. Wohl als normale Zahl kann acht angenommen werden. Von diesen werden an die benachbarten Zellen je einer bis drei ausgeschickt.

II. Die Zelltheilung.

a. Verhalten des Inhalts.

Die Zahl der Tochterzellen ist innerhalb gewisser Grenzen constant. Die Schwankungen bewegen sich gesetzmässig nach der Zahlenreihe 2, 4, 8, 16 bis 32. In den gewöhnlich angewandten Nährlösungen (0,2% Knop) wurden meistens acht oder sechzehn Tochterzellen gebildet; in Lösungen von geringerem Nährwerthe nur zwei oder vier, zweiunddreissig endlich, wenn sich ein grosses Individuum in guter Nährlösung theilte. Neben diesen immer wiederkehrenden Zahlen, treten hier und da, besonders wenn sechzehn und zweiunddreissig Tochterzellen gebildet werden, Unregelmässigkeiten auf, indem oft vierzehn oder dreissig gleich grosse, und eine etwa doppelt so grosse Tochterzelle gebildet wird. Ob die Theilung successiv oder simultan vor sich geht, konnte ich nicht entscheiden, es ist mir deshalb auch nicht möglich, mich für oder gegen die Hypothese Pringheim's (52) zu erklären, wonach die Bildung von Coenobien auf successive, diejenige freier Zellen auf simul-

tane Theilung zurückzuführen wäre. Diese Annahme scheint mir jedoch nicht begründet zu sein.

Die Anordnung der Tochterzellen innerhalb der Mutterhülle oder gleich nach ihrem Heraustreten ist sehr regelmässig, und natürlich von der Zahl der gebildeten Tochterzellen abhängig. Zwei Zellen liegen einander gerade gegenüber (Taf. II, Fig. 5); werden vier gebildet, so fallen ihre Centren mit den Ecken eines Tetraëders zusammen (Taf. II, Fig. 6), wenn acht, mit den Ecken eines Rhomboëders (Taf. II, Fig. 7). Bei sechzehn Tochterzellen können wir vier quadratische Ebenen unterscheiden, an deren Ecken die Centren von je vier Zellen liegen, und zwar so, dass zu oberst ein kleines Quadrat liegt, darunter in Querstellung ein grösseres folgt, unter diesem ein gleich grosses ebenfalls in Zwischenstellung, und darunter wieder ein kleines, zum zweituntersten schräg gelegenes (vergl. Fig. 8). Somit liegen alle Zellen an der Peripherie des kugeligen Zellcomplexes. Wenn zweiunddreissig Tochterzellen gebildet werden, liegen sie wahrscheinlich auch alle peripherisch, doch konnte ich dies in den wenigen Fällen, die ich beobachtete, nicht mit Sicherheit feststellen.

Bemerkenswerth ist auch die regelmässige Orientirung des Inhaltes der Zellen innerhalb des Coenobiums. Am innern Pol befindet sich nämlich gewöhnlich der Chromatophorausschnitt; diesem gegenüber, beim äusseren Pol, ist das Pyrenoid gelagert.

Die Theilung geschieht während der Nacht oder früh morgens.

b. Verhalten der Membran.

Wenn die in der Mutterzelle gebildeten Tochterindividuen so stark herangewachsen sind, dass sie die Mutterzellhülle nicht mehr zu umfassen vermag, so reisst diese mitten durch und lässt die jungen Zellen austreten. Der Riss theilt aber die beiden Membranhälften nicht vollständig, sondern es bleibt ein schmaler verbindender Isthmus vorhanden (Fig. 4). Mit der Zeit wird sie zwar aufgelöst, aber niemals von der Zelle zur Bildung der Gallertfortsätze verwerthet, wie dies Borzi (91) angenommen hat, oder in Gallerte umgewandelt, wie Chodat (96) bei *Coelastrum sphaericum* beobachtet haben will. An den von Coenobien oder freien Zellen verlassenen Hüllen der Mutterzellen lassen sich bald nach der Theilung durch geeignete Färbungsmittel Gallert- und Membranschicht nachweisen. Die Membran der Mutterzelle wird also in keinem Falle, ob nun die Tochterzellen Gallertarme tragen oder nicht, zur Bildung der Gallerthüllen der Tochterzellen verwendet, entgegen der Angabe Chodat's (94b), dass die Gallerthülle der Tochterzellen auf Kosten der inneren Cellulose-Auskleidung der Mutterhülle gebildet werde. Vielmehr bilden die Tochterzellen die Gallert- wie die Membranschicht jedes Mal neu aus.



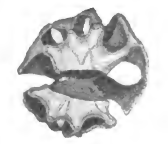
Fig. 4. *C. reticulatum.* Entleerte Gallerthülle ohne Arme, in Seitenansicht. Vergr. 1000.

c. Verhalten der Gallerthülle, Coenobienbildung.

Bei der Zelltheilung ist es von grosser Wichtigkeit, ob die Mutterzellen einzeln leben, oder ob sie vermittelst Gallertarmen zu Coenobien vereinigt sind. Wenn wir von einer einzigen Zelle mit gleichmässig ausgebildeter Gallerthülle ausgehen, so gleiten die Tochterzellen, zu einer Kugel vereinigt, aus der Mutterhülle heraus, welche in gleicher Weise reisst, wie die ihr innen anliegende Celluloseschicht. Wenn die Tochterzellen infolge äusserer Einflüsse ohne Gallertarme ausgebildet worden sind, ist ihr gegenseitiger Zusammenhang sehr lose; die kleinste mechanische Einwirkung ist im Stande, sie von einander zu trennen. Auch die durch das Wachsthum sich vollziehende Abrundung der anfangs noch abgeplatteten Zellen löst in Bälde die Adhäsion (Taf. II, Fig. 8). Die Gallerte umgiebt jede Tochterzelle

mit einer homogenen Schicht, welche sich bei einer späteren Theilung gleich verhält, wie die Gallerthülle der Zelle, von der wir ausgegangen sind. Diese freien Tochterzellen wurden wohl nur von Borzi (91) beobachtet; er gab sie aber sofort als bewegliche, den Schwärmern von *Hydrodictyon* oder *Pediastrum* analoge Zoosporen aus. Dangeard (89) glaubte, es könnten nur dadurch einzelne Zellen von Colonien frei werden, dass die verbindenden Gallertarme reissen.

Wird die Zelle durch äussere Einflüsse dazu veranlasst, bei der Theilung die Tochterindividuen mit Gallertausstülpungen zu versehen, so bleiben die jungen Zellen lückenlos mit einander verbunden. Es entsteht ein Zellverband, dessen Umriss infolge des Vorhandenseins von Gallertarmen eckig, runzlig, oft fast polygonal ist. Dieser Zellcomplex, der als einfaches Coenobium aufgefasst werden muss, ist noch weiterer Complicationen fähig, die leicht begreiflich sind, sobald man daran festhält, dass die Gallerthüllen mit Armen bei der Zelltheilung in derselben Weise reissen, wie die ohne Arme. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Arme der benachbarten Zellen fest zusammenhalten, und auf diese Weise die anscheinend so complicirten centralen Gallertkörbe der zusammengesetzten Coenobien bilden, über deren Gestalt Dangeard und Chodat keine näheren Angaben machen (Fig. 5*a*). Bei der Theilung der Zellen eines einfachen Coenobiums reissen ihre Gallerthüllen auch in einer Meridianebene, ganz in derselben Weise, wie Membran und Gallertschicht der Zellen ohne






a *b* *c* *d*

Fig. 5. *C. reticulatum.*
Entleerte Gallerthüllen mit Armen. *a* Centraler Korb eines zusammengesetzten Coenobiums. *b* Oberste Zellhülle des Gallertkorbes in der Aufsicht. *c* Einzelne Zellhülle in Seitenansicht. *d* Die drei unteren Zellhüllen in Seitenansicht. Verg. 1300.

Arme. Der Riss geht auch hier nicht rund um die Zelle herum, sondern in der Nähe des inneren Poles bleibt ein schmaler Isthmus ausgespart. Die beiden, noch zusammenhängenden Hälften der Gallerthülle tragen je vier (resp. zwei, drei oder fünf) Arme, die mit denjenigen der benachbarten Hälften von Gallerthüllen in Verbindung bleiben. Die jetzt gebildeten Tochterzellen zweiter Generation tragen nun entweder keine Gallertarme; in diesem Falle treten sie, lose zu einer Kugel vereinigt, oder auch einzeln aus der Mutterhülle heraus. Sind sie aber mit Gallertarmen ausgerüstet, so gleiten sie langsam durch den Riss der Mutterzellhülle, bleiben dann meist darin stecken und bilden auf diese Weise die zusammengesetzten Coenobien. Die so gesprengte Hülle bietet je nach ihrer Lage zwei verschiedene Ansichten dar. Wenn man die beiden Gallerthälften einer Zelle von aussen betrachtet, sodass ihr Aequator zur Mikroskopaxe senkrecht liegt, kann man den Verlauf der Risslinien leicht verfolgen, besonders an Material, das mit gerbsaurem Vesuvin gefärbt ist (Fig. 5*b*). Auf der ausserhalb des Aequators liegenden Halbkugel sind die Risslinien einander fast parallel, nähern sich aber unterhalb des Aequators, und laufen in zwei spitzen Winkeln zusammen, zwischen deren Spitzen sich der schmale Isthmus befindet. In der Seitenansicht erscheint die Zellhülle als Hohlkugel, die durch einen Meridian halbirt ist, und deren Hemisphären an einem Pole zusammenhängend

sich die concaven Flächen zukehren (Fig. 5*c*). Wenn diese Gallerthüllen ihre Tochtercoenobien haben austreten lassen, verändern sie sich nachträglich mehr oder weniger. Hauptsächlich ist hervorzuheben, dass die beiden Hälften der ausserhalb des Aequators liegenden Hemisphären ihre Convexität bald verlieren, und sich der innern, concaven Hälfte anschmiegen, wodurch die aus zwei Schichten gebildeten concaven Platten entstehen, wie aus der Seitenansicht der Zelle leicht ersichtlich ist. Der seitliche Druck der heraustretenden Coenobien zweiter Generation presst die aneinander haftenden Hälften von Hüllen verschiedener Zellen mit ihren convexen Aussenseiten gegen einander und plattet sie zuweilen ab (Fig. 5*d*). Auf diese Weise entstehen oft zwei- oder dreiseitige trichterartige Gebilde, deren Spitze nach dem Centrum des primären Coenobiums schaut, während ihre Oeffnung von vier bis sechs Gallertarmen überspannt, der Peripherie zugekehrt ist. Alle diese nachträglichen Veränderungen lassen die ursprünglichen Verhältnisse oft nur noch schwer erkennen.

Die Coenobien zweiter Generation rücken, wie erwähnt, aus der alten Gallerthülle heraus, verlassen aber dieselbe nicht ganz, sondern bleiben, wenn sie nicht durch mechanische Einflüsse entfernt werden, in der Spalte haften. Es scheint, dass dies nur durch den seitlichen Druck erzielt wird, welchen die Tochtercoenobien auf einander und die dazwischen liegenden Gallerttrichter ausüben, und dass keine besonderen Organe hierzu ausgebildet werden; wenigstens konnte ich keine solchen entdecken. So entstehen die für *Coelastrum reticulatum* charakteristischen zusammengesetzten Coenobien mit einem centralen Gallertkorb, woran so viele Tochtercoenobien sitzen, als das Muttercoenobium Zellen hatte (Taf. II, Fig. 9). Natürlich treten auch hier dadurch oft Unregelmässigkeiten auf, dass sich einzelne Tochtercoenobien vom centralen Korbe loslösen, oder dass nicht alle Tochtercoenobien gleich viele Zellen umschliessen. Zuweilen, wenn auch selten, bleibt eine dritte Generation an den Gallertkörben der ersten und zweiten Generation haften; meistens findet aber mit der Bildung der dritten Zellgeneration der Zerfall der Coenobien statt.

B. Physiologie.

Da das Auftreten dieser Alge unter verschiedenen Gestalten hauptsächlich von dem Vorhandensein oder Fehlen der Nährsalze und des Sauerstoffs abhängt, bespreche ich diese beiden Factoren zuerst, während die Einflüsse von Licht und Wärme, die sich nur bei den allgemeinen Lebenserscheinungen, wie Wachsthum und Zelltheilung, geltend machen, am Schlusse dieses Abschnittes behandelt werden.

I. Einfluss der Nährlösungen.

Coelastrum reticulatum tritt an seinem Standorte nicht in grosser Menge auf, sondern wächst in verhältnissmässig geringer Zahl unter anderen Algen. Es ist deshalb schon zur rein morphologischen Beobachtung unumgänglich, eine Reincultur anzulegen. Zu diesem Zwecke brachte ich einzelne Coenobien versuchsweise in hängende Tropfen, aus Decocten von Lehm und Sand bestehend, oder aus Wasser, in welchem ich Erbsen hatte faulen lassen. Besonders in letzterer Nährlösung gedieh die Alge anfangs vortrefflich. Dabei fiel mir aber auf, dass sich aus den ursprünglichen Coenobien keine neuen entwickelten, sondern dass sich einzelne Tochterzellen ablösten. Diese sind nicht etwa zur Ruhe gekommene Schwärmer, wie Borzi glaubte, sondern unbewegliche vegetative Zellen. Was haben aber diese zu bedeuten, und unter welchen äusseren Umständen bleiben die Zellen mit einander verbunden? Um diese interessante Frage beantworten zu können, cultivirte ich die Alge in verschiedenen Medien.

a. Bildung grüner Zellen.

Die Versuche wurden mit einer oder wenigen Zellen in hängenden Tropfen gemacht, die aus Erbsenwasser, Lehm- und Sanddecoct, Knop'scher Nährlösung, Maltose oder Rohrzucker bestanden. Da Erbsenwasser, Lehm- und Sanddecoct auf ihre absoluten Nährwerthe nicht untersucht wurden, kann über ihre Wirkung in verschiedenen Concentrationen nichts angegeben werden. Bei Maltose wurden die Versuche auf 2%ige Lösungen, worin die Alge anfangs sehr gut gedieh, beschränkt, dagegen bei Knop'scher Nährlösung und Rohrzucker auf grössere Concentrationsunterschiede ausgedehnt. In Knop'scher Nährlösung trat die Zelltheilung in Lösungen von 0,005 bis 2% ein, aber schon 0,5% verlangsamte die Theilung sichtlich. Als die geeignetste Concentration für die Anlage von Culturen fand ich 0,2%; die Zellen entwickeln sich darin ziemlich rasch, und die Cultur bleibt lange frisch, während bei niedrigerer Concentration die bald in Menge auftretenden Zellen die vorhandenen Nährsalze in Kürze aufgezehrt haben, und dann für Versuche nicht mehr empfindlich genug sind, da sie schon das latente Leben der Dauerzellen zu führen beginnen. Nach der unteren Concentrationsgrenze zu stellte ich Versuche mit 0,005%iger Lösung an. Eine Zelle theilte sich einmal in einem hängenden Tropfen; ihre freien Tochterzellen gingen dann aber in den Ruhezustand über; dasselbe geschieht in destillirtem Wasser, vorausgesetzt, dass die Zelle vorher gut ernährt worden war. *Coelastrum reticulatum* gedeiht auch in 1—15%iger Rohrzuckerlösung. Bei 15 Procent wird der Inhalt lebhaft assimilirender Zellen plasmolysirt, jedoch kann, wenn sich der Inhalt der Membran wieder angeschmiegt hat, noch Zelltheilung eintreten.

b. Bildung gelber Dauerzellen.

Wenn sich *Coelastrum reticulatum* in einem kleinen Culturgefäss stark vermehrt, werden die Salze früher oder später aufgezehrt. Der Mangel an Nährsalzen drückt sich dann in der Aenderung der Farbe der Zellen aus. Während sich gut ernährte Culturen durch eine prächtig chlorophyllgrüne Färbung auszeichnen, zeigen schlecht ernährte ein mattes Olivengrün, das bei andauerndem Nahrungsmangel durch Olivenbraun alle Uebergänge bis zum leuchtenden Orangeroth aufweist. Die Rothfärbung ist aber nicht etwa ein Anzeichen des Todes der Zellen; man kann dieselben durch Ueberführen in gute Nährlösung wieder zur Bildung von Chlorophyll veranlassen. Vielmehr stellen die rothgelben Zellen den Dauerzustand der Alge vor, in welchem sie lange Zeit hindurch (über ein Jahr) ein latentes Leben zu führen im Stande ist. Während die grüne, im Wachsthum befindliche Zelle dem Austrocknen gegenüber sehr empfindlich ist, kann die Alge im Ruhezustand vollständige Trockenheit aushalten. Ich brachte eine grössere Cultur von gelben Zellen neben einem offenen Gefäss mit concentrirter Schwefelsäure unter eine Glasglocke. Bald war alle Feuchtigkeit von der Säure absorbirt, und die Alge trocknete in einer dünnen Kruste dem Gefäss so fest an, dass man den Finger konnte darüber hingleiten lassen, ohne dass eine Alge daran haften blieb. Nach 48stündiger, absoluter Trockenheit wurde wieder Lehmwasser hinzugefügt, und nach drei Tagen begann die Cultur, sich wieder grün zu färben. Auf die Regeneration des Chlorophylls üben das Licht und der Sauerstoff einen grossen Einfluss aus. Darüber wird in den folgenden Abschnitten berichtet.

II. Einfluss des Sauerstoffs

a. auf die grünen Zellen.

Bei meinen Versuchen, die Bedingungen der Coenobienbildung, respective der Erzeugung von Gallertarmen bei *Coelastrum reticulatum* herauszufinden, liess ich mich anfangs

durch eine Reihe von Versuchsergebnissen irreleiten. Durch Ueberführen von gut ernährten Zellen in hängende Tropfen von destillirtem Wasser oder von Rohrzuckerlösungen wurden bei den Tochterzellen sehr oft die die Coenobienbildung bedingenden Gallertarme ausgebildet, allerdings nie so kräftig, wie sie die Exemplare des Standortes zeigten. Trotzdem musste ich aus diesen Versuchen schliessen, dass die Ueberführung von gut ernährten Zellen in destillirtes Wasser und Rohrzuckerlösungen den die Bildung von Gallertarmen bedingenden Reiz hervorrufe. Als aber dieselben Versuche mit vierzelligen *Dictyosphaerium* Coenobien immer zu negativen Resultaten führten, und ich beim Studium jener Alge auf die Wichtigkeit des Luftmangels für die Bildung von grösseren Colonien aufmerksam wurde, stellte ich auch mit *Coelastrum reticulatum* Versuche mit lufthaltigen und luftarmen Nährlösungen an. Während die früheren Versuche mit hängenden Tropfen von Rohrzucker und destillirtem Wasser nicht immer den gewünschten Erfolg hatten, lieferten die neu angestellten völlig übereinstimmende Resultate.

Ich brachte aus einer Reincultur, die keine Coenobien enthielt, *Coelastrum*zellen in zwei Culturgefässe mit Nährlösung, die vorher mit Luft stark geschüttelt worden war. Der einen Cultur wurde nun unter der Luftpumpe aller Gehalt an Luft entzogen, und dieselbe etwa eine Woche im luftverdünnten Raume stehen gelassen. Als ich die Cultur wieder musterte, fanden sich in der That mehrere acht- oder sechzehnzellige Coenobien, die völlig grün waren, also nicht an Nahrungsmangel gelitten hatten, und die Gallertarme in sehr kräftiger Ausbildung zeigten. Die gleichzeitig angelegte Cultur, welcher die Luft nicht entzogen worden war, zeigte nur einzelne Zellen.

Ein anderer Versuch wurde in der Weise angelegt, dass einzelne Zellen in einem Cylinderglase unter eine Flüssigkeitssäule von 12 cm Höhe gebracht wurden. Es war 0,25 %ige Knop'sche Nährlösung, welche beim Sterilisiren ihren Luftgehalt zum Theil eingebüsst hatte. Als sich nach einigen Wochen am Grunde des Gefässes mehrere grüne Flecken gebildet, stellte es sich bei der Untersuchung heraus, dass dieselben nicht aus einzelnen Zellen, sondern aus schön entwickelten Coenobien bestanden. Dabei zeigten noch einige einzelne Zellen merkwürdige Aussackungen der Gallerte, wohl verkümmerte Armbildungen, wie ich sie auch an gelben Dauerzellen beobachtet habe (Taf. II, Fig. 2 und 10). Bei diesem Versuche wird durch die hohe Flüssigkeitssäule das Diffundiren von Luft in die unteren Wasserschichten verhindert; deshalb bilden sich keine freien Zellen. Auch wenn derselbe Versuch einerseits mit Nährlösungen höherer Concentration (z. B. 2 % Knop), andererseits mit destillirtem Wasser angelegt wird, bildet die Alge immer Gallertarme aus. Die Art der Ernährung kommt also für die Coloniebildung nicht in Betracht. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass *Coelastrum reticulatum* in luftreicher Flüssigkeit freie Zellen ausbildet, in luftarmer dagegen Coenobien.

Diese Erkenntniss erklärt nun auch die Thatsache, dass ich anfangs in Tropfenculturen mit Nährlösungen ausschliesslich freie Zellen, in solchen mit destillirtem Wasser und Rohrzuckerlösungen aber Coenobien erhalten hatte. Bei der Herstellung der für den Versuch jeweilen nothwendigen Concentration schüttelte ich meine 4 %ige Nährlösung mit dem erforderlichen Quantum von destillirtem Wasser etwas um, damit sich beide rascher mengten; infolge des durch das Schütteln erhöhten Luftgehaltes der Lösung wurden in den Culturen einzelne Zellen gebildet. Destillirtes Wasser zu schütteln hatte ich keinen Grund, bei Rohrzuckerlösungen endlich hütete ich mich wohl davor, da sie sonst sofort von Pilzen und Bacterien wären befallen worden; es wurden deshalb darin von der Alge Coenobien gebildet. Als ich aber bei späteren Versuchen das destillirte Wasser und die Rohrzuckerlösungen vor Anlage des hängenden Tropfens mit Luft schüttelte, bildeten sich nie Gallertarme. — Es

geht daraus hervor, wie vorsichtig man in der Beurtheilung von Versuchsresultaten sein muss, und wie kleine, unbewusste Modificationen in der Anlage der Versuche zu so verschiedenen Resultaten führen können.

Es handelte sich nun noch darum, festzustellen, welcher Bestandtheil der Luft die Bildung von freien Zellen veranlasse. Ausser Betracht fiel der Stickstoff, der ja nur von Bacterien gebunden wird. Es blieb also noch der Entscheid zwischen Sauerstoff und Kohlensäure zu führen.

Ich legte meine Versuche folgendermaassen an: Eine gute Nährlösung (Lehmdecoct oder 0,2%ige Knop'sche Nährlösung) wurde in offener Schale sammt kleinen Erlenmeyer-Flaschen gekocht, bis alle Luft aus der Flüssigkeit und von der Oberfläche der Fläschchen vertrieben war. Nach dem Erkalten wurden die Fläschchen, welche nur luftfreie Nährlösung enthielten, die Oeffnung unter der Oberfläche der Flüssigkeit aufgerichtet, und je nach dem Zwecke des Versuchs Sauerstoff oder Kohlensäure hineingeleitet. Als die Lösung etwa zur Hälfte durch das Gas verdrängt war, wurde das Fläschchen unter Wasser luftdicht verschlossen und tüchtig geschüttelt, damit sich möglichst viel Gas in der Nährflüssigkeit löse. Nach diesem Process führte ich mit einer gebogenen Pipette eine kleine Menge von Algen einer Reincultur in das Fläschchen ein, welches zu diesem Zwecke unter der Oberfläche der Nährlösung wieder geöffnet werden musste. Wenn sich dabei, was unvermeidlich war, der Inhalt des Fläschchens mit der ausserhalb befindlichen Nährlösung mischte, so war doch ein Fehler ausgeschlossen, da ja die Nährlösung des grossen Gefässes keine Luft enthielt; allerdings wurde infolge der Mischung mit ausgekochter Nährlösung die Flüssigkeit innerhalb des Fläschchens etwas ärmer an gelöstem Gas, was aber, wie die Resultate der Versuche bewiesen, keine nachtheiligen Folgen hatte. Nachdem die Algen eingeführt waren, wurden die Fläschchen wieder fest verschlossen und die Pfropfen mit Paraffin versiegelt.

Diesen Versuch stellte ich am 4. Mai mit vierzelligen Coenobien von *Coelastrum reticulatum* so an, dass ich vier Erlenmeyer-Gläser in der angegebenen Weise mit Sauerstoff, vier mit Kohlensäure beschickte. Natürlich wurde beim Versuch mit Kohlensäure wieder frisch ausgekochte Nährlösung verwendet. Je zwei Fläschchen wurden relativ hell, je zwei dunkel gestellt, und zwar in Thermostaten, die 25° C. zeigten. Nach sechs Tagen (10. Mai) wurden die Fläschchen geöffnet und untersucht. Schon dem blossen Auge boten die Sauerstoffculturen einen ganz anderen Anblick als diejenigen mit Kohlensäure. Während man bei den letzteren mit Mühe am Boden des Fläschchens einen grünen Schimmer entdecken konnte, zeigten die Sauerstoffculturen einen deutlichen, prächtig frisch grünen Bodenüberzug. Unter dem Mikroskop stellte es sich nun heraus, dass die mit Sauerstoff cultivirten Algen zahlreiche einzelne, prächtig grün aussehende Zellen gebildet hatten; zusammengesetzte Coenobien waren nicht zu finden. Dieses frisch grüne Aussehen hatte seinen Grund darin, dass die Zellen ihre Stärke völlig verathmet hatten; Jod, auch solches, das in Chloral gelöst war, färbte die Zellen nur hell bräunlich, auch der Amylonkern zeigte keine dunklere Färbung. Ganz anders die Kohlensäureculturen. Sehr viele von den vierzelligen Coenobien hatten sich nicht verändert, dagegen fand ich am 17. Mai zahlreiche zusammengesetzte Coenobien, die an centralem Gallertkorbe vier meist achtzellige einfache Coenobien trugen; sie waren aus den ursprünglichen, einfachen, vierzelligen Coenobien hervorgegangen. Im Gegensatz zu den Zellen der Sauerstoffculturen waren diejenigen aus der Kohlensäure sehr stärkereich und färbten sich mit Jod tief dunkelbraun. — Die Sauerstoffculturen, welche dunkel gestellt waren, zeigten nach acht Tagen keine einzelnen Zellen; die ursprünglichen Coenobien hatten sich gar nicht verändert. Die Kohlensäureculturen im Dunkeln verhielten sich in Bezug auf Ausbildung der Tochterzellen gleich wie die, welche hell gestellt waren: es wurden auch

zusammengesetzte Coenobien gebildet, allerdings, wie übrigens zu erwarten war, erst etwas später (17. Mai).

Aeusserst lehrreich war auch das weitere Verhalten dieser Culturen. Die mit Sauerstoff beschickten, welche hell gestellt waren, und am 10. Mai vorwiegend einzelne grüne Zellen gezeigt, wiesen sechs Tage nachher (16. Mai) hauptsächlich Coenobien mit schön ausgebildeten Armen auf, ebenso die Dunkelculturen, die ja überhaupt keine einzelnen Zellen gebildet hatten. Die Kohlensäureculturen ihrerseits zeigten ein gerade umgekehrtes Verhalten; hatten sie am Lichte bis zum 10. Mai zusammengesetzte Coenobien gebildet, so zeigten sie am 17. vorwiegend einzelne, schön grüne Zellen, und keine zusammengesetzten Coenobien mehr. Die Kohlensäureculturen, die nach ihrem Wachsthum im Dunkeln am 17. Mai zusammengesetzte Coenobien zeigten, bildeten, hell gestellt, in wenigen Tagen (21. Mai) viele einzelne, schön grüne Zellen aus.

So überraschend dieses Verhalten auf den ersten Blick erscheinen könnte, bestätigt es nur die früheren Resultate. Die Sauerstoffculturen hatten während der ersten acht Tage vorwiegend geathmet; sie hatten ihre aufgespeicherte Stärke gespalten und Kohlensäure abgegeben. Während nun der Sauerstoff verathmet wurde, trat in dem relativ kleinen abgeschlossenen Culturgefäss die Kohlensäure mehr und mehr hervor, welche die Zelle zur Coloniebildung veranlasste. Umgekehrt hatten die Kohlensäureculturen zuerst hauptsächlich assimilirt, und bei dem anfänglichen Mangel an Sauerstoff Coenobien gebildet. Nachdem sie aber die Kohlensäure grösstentheils aufgenommen und die Assimilate zum Theil in Form von Stärke aufgespeichert hatten, veranlasste sie der von ihnen ausgeschiedene Sauerstoff, ihre Reservestärke zu verathmen und einzelne Zellen auszubilden.

Tabelle I. Uebersicht der Versuche zur Erzeugung von Coenobien und einzelnen Zellen.

Ausgangsmaterial grüne, vierzellige Coenobien.

Datum des Versuchs	Gelöstes Gas	Lichtverhältnisse	Untersucht am	Resultate	Veränderung der äusseren Bedingungen	Untersucht am	Resultate
4. Mai	Sauerstoff	hell	10. Mai	Viele einzelne frisch grüne Zellen; durch Jod nur leicht bräunlich gefärbt	—	16. Mai	einzelne Zellen und mehrzellige Coenobien.
4. Mai	Sauerstoff	dunkel	10. Mai	keine einzelnen Zellen; ursprüngliche Zellen wohl kaum getheilt	hell gestellt	17. Mai	einfache und zusammengesetzte Coenobien.
4. Mai	Kohlensäure	hell	10. Mai	einige zusammengesetzte Coenobien; Zellinhalt mit Jod schwarzbraun gefärbt	—	17. Mai	meist einzelne Zellen; keine zusammengesetzten Coenobien mehr.
4. Mai	Kohlensäure	dunkel	17. Mai	viele zusammengesetzte Coenobien; keine einzelnen Zellen	hell gestellt	21. Mai	viele einzelne Zellen, schön grün.

Diese Versuche, die so unzweifelhafte Resultate lieferten, berechtigen zu dem Schlusse, dass bei *Coelastrum reticulatum* die Bildung von freien Tochterzellen nur dann stattfindet, wenn das umgebende Medium relativ reich ist an Sauerstoff. Infolge dessen wird die Respiration sehr gesteigert; die gebildeten Stoffe werden in den Zellen nicht aufgespeichert, sondern wohl, dank der durch den regen Stoffwechsel gelieferten

Energie, sofort in den Betrieb einbezogen und zur Bildung von Tochterindividuen verwendet. Die Gallerte tritt in diesem Falle vollständig homogen auf.

Auf die Frage, wie die Zellen bei Mangel an Sauerstoff die merkwürdigen Gallertarme ausbilden, kann nicht geantwortet werden; diese Fähigkeit müssen wir der uns unbekannten Natur der *Coelastrum*zelle zuschreiben. Wozu diese Aussackungen und Armbildungen, vielleicht überhaupt die ganze Coloniebildung, dienen, darauf werde ich im allgemeinen Theil der Arbeit in Zusammenhang mit den anderen Species zu sprechen kommen.

b. Einfluss des Sauerstoffs auf die gelben Dauerzellen.

Mehrere Versuche, in den Dauerzellen von *Coelastrum reticulatum* durch Cultur in frischer Nährlösung am Lichte das Chlorophyll zu regeneriren, lieferten keine vollständig befriedigenden Resultate. Die Zellen färbten sich wohl wieder grüngelb, aber die frische Farbe des Chlorophylls wollte nicht mehr eintreten. Ich versuchte es deshalb auch mit Nährlösungen, welche Sauerstoff oder Kohlensäure enthielten. Von vier Sauerstoffculturen mit Nährlösung waren zwei hell gestellt und zeigten nach zehn Tagen das schönste Chlorophyllgrün. Die beiden dunkel gestellten Culturen waren grünlichgelb. Die Zellen hatten wieder Chlorophyll gebildet, aber es waren noch verschiedene rothe Bläschen darin zu sehen. Sauerstoffculturen mit destillirtem Wasser blieben vollständig roth; die Nährsalze sind also unumgänglich nöthig zur Chlorophyllregeneration. Von den sieben Kohlensäureculturen mit Nährlösung blieben fünf, trotz der Cultur am Lichte, rothgelb, zwei färbten sich nach einiger Zeit grün. Dieser Mangel an Uebereinstimmung beruhte jedenfalls auf einer zufälligen Verunreinigung der beiden grün gewordenen Culturen durch chlorophyllhaltige Organismen, welche durch Assimilation Sauerstoff entwickelten und so den *Coelastrum*zellen die Bildung von Chlorophyll ermöglichten.

Tabelle II. Uebersicht der Versuche zur Regeneration des Chlorophylls in den Dauerzellen.

Datum des Versuchs	Gelöstes Gas	Culturflüssigkeit	Lichtverhältnisse	Untersucht am	Resultate	Untersucht am	Resultate
11. Mai	Sauerstoff	Lehmdecoct	hell	20. Mai	Cultur grün; in den Zellen noch einzelne rothe Oelbläschen	21. Mai	Zellen völlig grün.
11. Mai	Sauerstoff	Lehmdecoct	dunkel	—		21. Mai	Cultur grüngelb; Zellen noch mit vielen Oelbläschen.
21. Mai	Kohlensäure	Lehmdecoct	hell	31. Mai	von 7 Culturen 5 rothgelb, 2 grün, wohl infolge von Verunreinigung		
21. Mai	Sauerstoff	dest. Wasser	hell	31. Mai	Zellen völlig rothgelb		
»	»	» »	dunkel	»	» » »		

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dass die Regeneration des Chlorophylls durch das Zusammenwirken dreier Factoren bedingt ist: Cultur am Licht, Zufuhr von Nährsalzen und von Sauerstoff.

III. Einfluss des Lichtes.

Das Licht ist für *Coelastrum reticulatum*, wie für alle grünen Pflanzenkörper, zum Leben unumgänglich nöthig und zwar schadet auch das directe Sonnenlicht dieser Alge nichts. Während bei trübem Wetter meine Culturen trotz günstiger Temperatur im Thermostaten keine rechten Fortschritte machen wollten, genügten einige helle Tage, um die Zelltheilung zu beschleunigen und bei der Alge die zu physiologischen Versuchen nöthige Empfindlichkeit hervorzurufen. Die absolute Dunkelheit verhindert die Zelltheilung zunächst nicht vollständig, verlangsamt sie jedoch beträchtlich, bis um sechs Tage; längere Dunkelheit hat den Tod der Zelle zur Folge, der sich in Contraction und Erbleichen des Zellinhalts kund thut.

Für die Regeneration des Chlorophylls in Dauerzellen ist die Einwirkung des Lichtes ebenfalls nöthig; wenn auch die dunkelgestellten Sauerstoffculturen nach sechs Tagen grüngelb wurden, so trat doch die eigentliche Farbe des Chlorophylls im Dunkeln nicht auf.

IV. Einfluss der Temperatur.

Wie ich schon bemerkt habe, halte ich *Coelastrum reticulatum* für eine ursprünglich tropische Art; ihre Verbreitung bestätigt dies in Uebereinstimmung mit dem physiologischen Verhalten. Das Temperaturoptimum für Theilung und Wachsthum liegt bei 25° C. Bei niedrigerer oder höherer Temperatur wird die Lebensthätigkeit verzögert; in Culturgefässen, die auf Wasser von 12° C. schwimmen, wird die Theilung völlig unterdrückt.

C. Systematik.

Wie ich mich durch morphologische und physiologische Untersuchungen an anderen, unzweifelhaften *Coelastrum*arten überzeugen konnte, gehört die von Dangeard (89) zuerst beschriebene *Hariotina reticulata* zweifellos zur Gattung *Coelastrum*. Die Identificirung war indessen infolge der Synonyme und besonders wegen der Mangelhaftigkeit der meisten Beschreibungen ziemlich mühsam. Die besten, wenn auch keineswegs vollständigen Bearbeitungen finden sich bei Chodat et Huber (94 b) und bei Bohlin (97). Letzterer machte zuerst darauf aufmerksam, dass die von Dangeard und Chodat beschriebene *Hariotina* mit *Coelastrum subpulchrum* Lagerh. und *Coelastrum distans* Turner identisch sein könnte. Meine Untersuchungen haben diese Vermuthung völlig bestätigt. Borzi (94) glaubt seinerseits auf Grund von eigenen Beobachtungen und von Dangeard's Abbildungen und Beschreibungen die *Hariotinia* Dang. mit dem *Sphaerastrum verrucosum* Reinsch (75) = *Coelastrum verrucosum* (Reinsch) De Toni (89) identificiren zu müssen. Obwohl dies kein Ding der Unmöglichkeit ist, muss betont werden, dass Reinsch's Beschreibungen und Abbildungen so ungenau und so wenig charakteristisch sind, dass sie einen Anspruch auf Berücksichtigung nicht erheben dürfen. Um die Artunterscheidung nicht noch mehr zu verwirren, wäre es das einfachste gewesen, den Namen *Hariotina reticulata* völlig aufzugeben und die Alge mit dem von Lagerheim vorgeschlagenen Namen *Coelastrum subpulchrum* zu bezeichnen. Ich habe dies jedoch aus folgenden Gründen nicht gethan. Erstlich ist die Beschreibung Dangeard's (89) die älteste; obwohl sie mangelhaft ist, hätten sie Lagerheim (93) und Turner (92) berücksichtigen sollen; eine Identificirung ihrer Algen wäre möglich gewesen. Sodann hat Lagerheim seiner äusserst kurzen Diagnose keine Abbildung beigegeben, sodass die Wiedererkennung seiner Alge geradezu unmöglich wäre, wenn nicht Bohlin (97) genaue Abbildungen, zum Theil nach Material von Lagerheim, geliefert hätte.

Drittens würde der Speciesnamen *subpulchrum* die von Lagerheim vermuthete nahe Verwandtschaft dieser Art mit Schmidle's *C. pulchrum* ausdrücken, oder sogar *C. reticulatum* als Subspecies von *C. pulchrum* bezeichnen. Da dasselbe aber zu letzterer Art keine viel nähere Verwandtschaft zeigt als zu anderen Species derselben Gattung, z. B. *microporum* Naeg., und ich während der zwei Jahre, da ich *C. reticulatum* cultivirte, die Gallertarme in dieser Ausbildung — $1^1/_2$—2mal länger als dick — durchaus constant gefunden habe, entgegen der Ansicht Schmidle's (96), schien es mir richtiger, das viel bezeichnendere »*reticulatum*« beizubehalten. Die Alge ist somit zu bezeichnen als: *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn mit den Synonymen: *Hariotina reticulata* Dangeard, *Coelastrum subpulchrum* Lagerh., *Coelastrum distans* Turner, eventuell *Coelastrum verrucosum* (Reinsch) De Toni.

Diese Auseinandersetzung war zur Feststellung der Thatsachen nothwendig; zugleich zeigt sie, wie wenig Werth die auf einzelne, womöglich noch fixirte Individuen gegründeten Beschreibungen und Artdiagnosen für die Wissenschaft haben.

Zusammenfassung.

Coelastrum reticulatum (Dangeard) mihi ist synonym mit *Hariotina reticulata* Dangeard, *Coelastrum subpulchrum* Lagerh., *C. distans* Turner, eventuell auch mit *C. verrucosum* (Reinsch) De Toni; es besitzt kugelige, 6,5—21 μ grosse Zellen mit glockenförmigem wandständigem Chromatophor, in dessen Mitte ein Pyrenoid liegt. Im Centrum der Zelle befindet sich der Kern. Die Zellumhüllung besteht aus der innen liegenden Cellulosemembran und einer äusseren Hülle aus Gallertsubstanz. Bei gleichmässiger Ausbildung der letzteren treten die Zellen einzeln auf, trägt sie aber die in der äquatorialen Zone entspringenden armförmigen Ausstülpungen, so werden die Zellen zu Coenobien vereinigt. Dadurch, dass die Tochtercoenobien an der Gallerthülle des Muttercoenobiums befestigt bleiben, entstehen zusammengesetzte Coenobien mit centralem Gallertkorb.

Bei guter Ernährung sind die Zellen chlorophyllgrün, bei Nahrungsmangel gehen sie in rothgelbe Dauerzellen über, die durch gute Ernährung, Licht und Zufuhr von Sauerstoff ihr Chlorophyll regeneriren können. Die Bildung von Coenobien beruht auf geringem Luft- respective Sauerstoffgehalt der Nährlösung, während die Alge in sauerstoffreichen Medien in einzelnen Zellen auftritt. Das Temperaturoptimum für die Zelltheilung liegt bei 25° C.

Von den anderen *Coelastrum*arten unterscheidet sich *C. reticulatum* nur durch die coloniebildenden, mit Gallertarmen ausgerüsteten Zellen; die freien kugeligen Zellen verschiedener *Coelastrum*arten sind kaum zu unterscheiden. Am äusseren Pol sind die Coenobienzellen völlig kugelförmig; auch die Zellhüllen zeigen dort keinerlei Aussackungen oder Verdickungen, wodurch sich diese Art von *Coelastrum pulchrum* Schmidle und *proboscideum* Bohlin deutlich unterscheidet. Die sechs bis neun Gallertarme, welche die Zellen der Coenobien verbinden, liegen äquatorial, oder häufig dem äusseren Pol etwas genähert, wodurch die Zellen dem Coenobiummittelpunkte so sehr genähert werden, dass der centrale Hohlraum ähnlich wie bei *C. microporum* Naeg. stark reducirt, ja völlig aufgehoben wird.

b. *Coelastrum microporum* Naegeli.

Im Torfstich von Jungholz oberhalb Säckingen fand sich in den mit *Sphagnum* bewachsenen Gräben ziemlich häufig ein *Coelastrum*, welches ich nach Bohlin's (97) Abbildung als *microporum* Naeg. bestimmte. Diese Form wird in verschiedenen algologischen Werken angeführt, ist aber nie eingehender behandelt worden; ich unterzog sie deshalb einer genaueren Untersuchung (Fig. 6). In ihrer Entwickelung verhält sie sich ähnlich wie *Coelastrum reticulatum*, doch zeigte es sich, dass sie für physiologische Versuche der erstgenannten Art an Brauchbarkeit nachsteht. Infolge der Abwesenheit von Gallertarmen hält es schwer, in frischen Culturen zu entscheiden, ob die Zellen durch die Gallerte wirklich verbunden sind, oder nur durch Adhäsion zusammenhalten. Die Ergebnisse meiner Versuche sind deshalb nicht so sicher wie bei *Coelastrum reticulatum*. Dagegen konnte ich mehrere morphologische Verhältnisse an dieser Art feststellen, die bei *reticulatum* der Forschung unzugänglich waren.

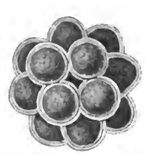


Fig. 6. *Coelast. microporum.* 16zelliges Coenobium mit fast kugeligen Zellen. Vergr. 1000.

A. Morphologie.

I. Die einzelne Zelle.

a. Gestalt und Grösse.

An alten Coenobien, wie man sie meistens am natürlichen Standorte findet, sind die Zellen kugelig, an den Berührungsstellen kaum abgeplattet (Taf. II, Fig. 11). Auch die einzeln auftretenden Zellen zeigen vollkommene Kugelgestalt. Die Coenobienzellen sind dagegen in der Jugend nach aussen zu leicht kegelförmig vorgezogen; diese Zuspitzung verliert sich zwar mit der Volumzunahme der Zellen mehr und mehr, doch kann man an alten Zellen häufig noch Spuren einer polaren Zuspitzung erkennen. Die durchschnittliche Grösse der Zellen bleibt hinter derjenigen von *Coelastrum reticulatum* etwas zurück; junge Zellen messen 6,5 μ; bei alten beträgt der Durchmesser zuweilen bis 19 μ, doch sind diese Fälle selten.

b. Zellinhalt.

Was man an der frischen Zelle unterscheiden kann, beschränkt sich auf das glockenförmige grüne Chromatophor, in dessen Mitte ein 2—5 μ grosser Amylonkern eingebettet ist (Taf. II, Fig. 12). In den mit Chromessigsäure fixirten, und mit Hämatoxylin gefärbten Zellen erkennt man die Vertheilung des Plasmas. Es zieht sich bald in breiteren, bald in schmäleren Streifen vom Pyrenoid aus sternförmig ausstrahlend, an der Innenseite der Membran hin und sendet einzelne Stränge quer durch den Zellsaftraum. Unter diesen ist besonders derjenige stark ausgebildet, welcher sich vom Pyrenoid zum Kern hinzieht, denselben umhüllt und an der gegenüberliegenden Seite der Membran wieder in den Wandbeleg übergeht. Der Kern ist ein 4—5 μ grosser, kugeliger, oder ellipsoidischer Körper, in dessen Mitte ein deutlicher Nucleolus (2,5 μ) liegt (Fig. 7). Durch Jod kann, wenigstens in älteren Zellen, regelmässig Stromastärke nachgewiesen



Fig. 7. *C. microporum.* Einzelne gefärbte Zelle. Kern mit Nucleolus, glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid sichtbar. Vergr. 1000.

werden, welche zuweilen in solcher Menge vorhanden ist, dass die ganze Zelle dunkelbraun gefärbt wird. Die Dauerzellen von *Coelastrum microporum* enthalten auch ein fettes Oel, das von Osmiumsäure schwarzbraun gefärbt wird. Dasselbe ist hellgelb, fast farblos; nur in grosser Menge erscheinen die Dauerzellen deutlich gelb (Taf. II, Fig. 13). Das Oel ist sehr stark lichtbrechend.

c. Die Zellhüllen.

Wie bei der vorhergehenden Art besteht auch bei *Coelastrum microporum* die Zellumhüllung aus einer inneren Cellulosemembran und einer äusseren Gallertschicht. Erstere weist in Ausbildung und Verhalten keine Abweichungen von derjenigen von *Coelastrum reticulatum* auf. Die Gallerthülle dagegen erfährt bei dieser Art keine so charakteristische Differenzirung, wie bei *Coelastrum reticulatum*; trotzdem darf sie nicht übersehen werden, da sie auch, je nach ihrer Ausbildung, die Tochterzellen frei oder zu Coenobien vereinigt austreten lässt. Schon ungefärbt ist sie an der lebenden Zelle als stark lichtbrechende, äussere Schicht der Zellhülle zu erkennen. Sie wird durch gerbsaures Vesuvin gefärbt und quillt bei der Behandlung mit Natronlauge oder Chromessigsäure ziemlich stark auf, während die Membran ihre ursprüngliche Gestalt und Lage beibehält (Taf. II, Fig. 14). Darauf beruht jedenfalls auch die Aufstellung von neuen *Coelastrum*arten oder Varietäten, die durch äusserst dicke Membranen sollen ausgezeichnet sein, wie z. B. *Coelastrum sphaericum* var. *compactum* Möbius (92) und *C. indicum* Turner (92). Beide Arten sind zweifellos auf Beobachtungen von Exemplaren von *Coelastrum microporum* gegründet, deren Gallerthüllen in der Fixirflüssigkeit aufgequollen sind.

Wird die Gallerte an der ganzen Oberfläche der Zellen gleichförmig ausgebildet, so werden diese beim Platzen der Mutterhülle einzeln frei. An den Coenobienzellen erkennt man aber, besonders nachdem die Gallerte zur Quellung gebracht ist, kleine kreisrunde Polster. Es sind die etwas verdickten Stellen der Gallerte (etwa zwischen innerem Pol und Aequator der Zelle gelegen), an welchen sich die Nachbarzellen berühren und gegenseitig festhalten.

II. Die Zelltheilung.

Die Zelltheilung geht in derselben Weise vor sich wie bei *Coelastrum reticulatum*; die Anordnung der Tochterzellen ist ebenfalls dieselbe. Trotzdem ist der Habitus der Coenobien wesentlich verschieden. Besonders in der Jugend macht sich dieser Unterschied durch die Zuspitzung der Zellen geltend, wodurch die Colonien bei Vielzelligkeit rosettenförmig (Taf. II, Fig. 15), wenn sie nur von vier oder acht Zellen gebildet sind, sternförmig aussehen. Sind die Zellen ausgewachsen, so haben sie meist vollkommene Kugelgestalt (Taf. II, Fig. 11); sie sind nur auf der Seite des inneren Poles mit einander verbunden, während schon der Aequator völlig frei liegt, wodurch sich diese Coenobien deutlich von denjenigen von *Coelastrum reticulatum* unterscheiden. In alten Culturen, deren Nährsalze aufgezehrt sind, oder in destillirtem Wasser runden sich die Coenobienzellen nicht ganz ab, sondern behalten ihre kegelförmige Gestalt zum Theil bei. Diese Coenobien gleichen dem *Coelastrum astroideum* De Not. sehr (Taf. II, Fig. 16). Die kleinen Zwischenräume zwischen den Zellen, welchen die Species ihren Namen verdankt, sind meist nur an den älteren Coenobien zu sehen; in den jüngeren, besonders wenn sie vielzellig sind, schliessen die einzelnen Individuen fast lückenlos zusammen. Die Muttermembran reisst beim Austritt der Tochterzellen ebenfalls in einem grössten Kreise, wodurch zwei ziemlich gleich grosse Theile entstehen, die durch eine schmale Verbindungsstelle vereinigt bleiben (Taf. II, Fig. 17). Franzé's (93)

Angabe, dass die Muttermembran ihre Tochterzellen durch Verschleimen austreten lasse, ist somit irrig. Die Gallerthülle theilt sich, wie die Membran, in zwei Hälften. Ob die Mutterzelle einzeln war, oder einem Coenobium angehörte, hat für diese Species keine Bedeutung, da die leeren Hüllen von den Tochtercoenobien immer verlassen, und nie zusammengesetzte Coenobien gebildet werden. Diese Verschiedenheit von *Coelastrum microporum* gegenüber *C. reticulatum*, *proboscideum* und *pulchrum* lässt sich leicht dadurch erklären, dass die Verbindungsstellen der Zellen von *C. microporum* dem inneren Pol genähert sind, sodass die einmal getrennten Zellhälften nicht durch gegenseitigen Druck der benachbarten Hüllen zusammengehalten werden. Sie klaffen aus einander und haben nicht die Kraft, die Tochtercoenobien festzuhalten. Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für *Coelastrum sphaericum*, weshalb von diesen Arten noch keine zusammengesetzten Coenobien beobachtet wurden.

B. Physiologie.

Da sich *Coelastrum microporum* äusseren Einflüssen gegenüber ähnlich verhält wie *Coelastrum reticulatum*, kann ich mich kurz fassen, und brauche nur die abweichenden Eigenschaften eingehender zu besprechen.

I. Einfluss der Nährlösungen.

Da das Material aus einem Torfmoor stammte, wandte ich bei der Cultur anfangs Torfdecoct an, welcher auch sehr befriedigende Resultate lieferte. Um aber eine Lösung von bekanntem Gehalt an Nährsalzen benutzen zu können, versuchte ich die Cultur in künstlichen Nährlösungen. Diejenige von Knop war nicht brauchbar infolge ihres Kalkgehaltes, was ja wegen des Vorkommens der Alge in Torfmooren begreiflich ist. Sehr gut wuchs die Alge in Knop'scher Nährlösung ohne salpetersauren Kalk. Gewöhnlich verwendete ich aber die von Oehlmann (98) angegebene Lösung, welche derselbe für die Culturen von *Sphagnum* benutzte.

Sie hat folgende Zusammensetzung:

Magnesiumsulfat	2 g
Mononatriumphosphat	4 g
Kalisalpeter	4 g
Destillirtes Wasser	990 g
1% Lösung	= 1000 g

Mit 0,1 und 0,2%igen Lösungen erzielte ich die besten Resultate. Die Versuche, durch höhere Concentration der Nährlösung in luftarmen Culturen die Coenobienbildung zu verhindern, führte zu einem etwas anderen Resultat, als bei *Coelastrum reticulatum*. Von den Culturen mit 0,2, 0,5, 1, 2 und 3%iger Nährlösung enthielt die mit 0,2% die meisten Coenobien, während bei 3% nur einzelne Zellen vorhanden waren. Es scheint also, dass bei dieser Species die Coloniebildung auch in luftarmen Medien durch starken Salzgehalt der Lösung unterdrückt werden kann. Was den Kalk betrifft, so machte ich einen Versuch mit Gyps; ich wandte ihn in Lösungen von 0,1, 0,05 und 0,025% an. Bei diesen Concentrationen trat noch Zelltheilung ein, aber die Zellen sahen bald kümmerlich aus. *Coelastrum microporum* dürfte sich überhaupt den Calciumverbindungen gegenüber ähnlich verhalten wie *Sphagnum*; ob man es vielleicht langsam an Kalk gewöhnen kann, und ob es in der Natur auch in harten Wässern vorkommt, konnte ich nicht entscheiden.

Auch *Coelastrum microporum* ist im Stande, bei Nahrungsmangel in ein Dauer-

stadium überzugehen. Die Zellen bilden dann ein Oel aus, welches ihnen ermöglicht, vollständige Trockenheit zu ertragen. Durch Cultur in guter Nährlösung, wohl auch durch Beihülfe von Licht und Sauerstoff, regeneriren die Zellen ihr Chlorophyll.

II. Einfluss des Sauerstoffs.

Die Versuche über die Coloniebildung stiessen bei dieser Art auf eine grosse Schwierigkeit. Es ist nämlich an jungen Zellen nicht zu entscheiden, ob sie nur durch Adhäsion oder durch Gallertverbindungen zusammenhängen. Infolgedessen entschieden die Versuche mit Sauerstoff und Kohlensäure nicht so scharf wie bei *Coelastrum reticulatum*. Es geht jedoch aus ihnen hervor, dass durch das reichliche Vorhandensein von Sauerstoff die Bildung einzelner Zellen veranlasst wird, während bei Mangel dieses Gases die Alge in Coenobien auftritt.

Die Versuche mit der Luftpumpe lieferten bei *Coelastrum microporum* keine guten Resultate; meistens theilten sich die Zellen gar nicht, wenn ich die Luft ganz ausgepumpt hatte; wenn noch Luft im Recipienten vorhanden war, bildeten sich einzelne Zellen. Bessere Aufschlüsse gaben die Sauerstoff- und Kohlensäureculturen.

Die hellgrünen Sauerstoffculturen zeigten am Ende einer Woche fast ausschliesslich einzelne, schön grüne Zellen, die von Jod kaum gefärbt wurden. Die im Dunkeln cultivirten Zellen hatten sich nicht oder nur sehr wenig vermehrt; sie waren bleichgrün, wurden aber durch Behandlung mit Jod intensiv schwarzbraun. Bei der ersten Versuchsreihe mit Kohlensäure waren alle Zellen abgestorben, wohl infolge des allzu starken Kohlensäuregehaltes der Lösung. Bei der Wiederholung des Versuches, wobei weniger Gas in der Flüssigkeit gelöst wurde, waren in den beiden hellgestellten Culturen nach fünf Tagen hauptsächlich Coenobien mit kugeligen Zellen vorhanden, die sich mit Jod intensiv braun färbten. Es geht also aus diesen Versuchen, sowie aus der Thatsache, dass auf Agar-Agar und in hängenden Tropfen nie Coenobien gebildet werden, deutlich genug hervor, dass auch diese *Coelastrum*art auf äussere Einflüsse gleich reagirt wie *C. reticulatum*, nur dass *microporum* denselben gegenüber nicht so widerstandsfähig ist, und ein kleines Zuviel oder Zuwenig bei unseren rohen Versuchsmitteln mit dem Tode büssen muss. Die Bildung von einzelnen Zellen scheint im Allgemeinen leichter, diejenige von Coenobien seltener zu erfolgen als bei *Coelastrum reticulatum*.

C. Systematik.

In systematischer Beziehung ist es dieser Species ähnlich ergangen wie dem *Coelastrum reticulatum*. Von ihrem Autor Naegeli nur kurz definirt, und nicht abgebildet, hat diese Art im Laufe der Jahre noch einen Namen und mehrere Varietäten erhalten, je nachdem dem Forscher frisches oder fixirtes Material, alte oder junge Coenobien in die Hände kamen. Al. Braun (55, S. 70, Anm. 3) giebt zum ersten Male die Definition dieser von Naegeli benannten, aber nicht publicirten Art. Nach Grösse und Aussehen wurde sie zuerst von Kirchner (78) [nach diesem auch bei Hansgirg (86)] näher definirt. Franzé (93) macht einige Angaben über die Zelltheilung, aber erst Bohlin (97) giebt eine gute Abbildung. Dieser Forscher bildet auch Uebergangsformen zu *Coelastrum pulchrum* Schmidle ab, doch scheint es mir, dass eine Varietät *pulchrum intermedium* wegen der gleichmässigen Dicke der Membran am äusseren Pol schon zu *microporum* zu rechnen ist. Doch will ich nicht

bestreiten, dass *Coelastrum pulchrum* unter Umständen Formen ausbildet, welche dem *C. microporum* sehr ähnlich sind.

Bei Reinsch (67) wird eine in Rabenhorst's Algenexsiccaten enthaltene, von Hantzsch als *Coelastrum robustum* bezeichnete Art aufgeführt, welche dem *Coelastrum sphaericum* ähnlich sein, sich aber von ihm durch dickere Membran und grössere Zellen unterscheiden soll. Der Inhalt der Zellen »schwärmt« nach den Angaben dieses Autors »aus, bisweilen schon im Innern der Zelle zu einer jungen Familie ausgebildet«. Neuerdings hat Schmidle (93) das *Coelastrum robustum* Hantzsch beschrieben und abgebildet, stellt es aber nicht zu *sphaericum*, sondern zu *microporum*. In der That stimmt seine Abbildung vollkommen mit alten Coenobien von *microporum* überein.

Auch muss ich Schmidle beistimmen, wenn er die von Möbius (92) aufgestellte Varietät *Coelastrum sphaericum compactum* zu *C. microporum* zieht; die Grösse der Zellen, auch die Dicke der Membran stimmt mit *microporum*, wenn man bedenkt, dass Möbius auf fixirtes Material angewiesen war. Dasselbe gilt für *Coelastrum indicum* Turner (92), dessen Abbildung und Beschreibung völlig mit *C. microporum* übereinstimmen. Bezüglich der Arten *indicum* und *compactum* glaubt Schmidle (96) eine zusammengehörige Reihe von Formen aufstellen zu können, wovon jede folgende eine etwas geringere Entwickelung der Arme zeigt als die vorhergehende, nämlich *Coelastrum distans* Turner, *C. subpulchrum* Lagerh. gleich *reticulatum*), *C. indicum* und *C. sphaericum compactum* Möb. Die beiden ersten Arten musste ich als synonym mit *C. reticulatum* erklären, während die beiden letzteren zweifellos zu *microporum* zu zählen sind. Zwischen den schmalen Armen eines *subpulchrum* = *reticulatum* und den breiten Berührungsflächen des *C. indicum* ist, wenn diese Organe auch nicht immer typisch ausgebildet sind, doch ein so grosser Unterschied, dass hier die Errichtung einer Grenze zwischen zwei Arten eigentlich geboten wird. Ein principieller Unterschied in der gegenseitigen Verbindung der Coenobienzellen ist allerdings nicht vorhanden; ein solcher existirt aber überhaupt nicht innerhalb der ganzen Gattung *Coelastrum*.

Das *Coelastrum astroideum* De Not. (67) kann, wie erwähnt, zu *C. microporum* gezählt werden; andererseits gleichen die Abbildungen von De Notaris dem *C. sphaericum* Naeg. auch stark, sodass eine endgültige Entscheidung nicht getroffen werden kann.

Unzweifelhaft hierher zu zählen ist auch der von Artari (92) beschriebene *Pleurococcus regularis*, dessen nahe Beziehung zu *Coelastrum* übrigens dieser Forscher selbst hervorgehoben hat. In der That stimmt die ganze Diagnose — die Gestalt und Grösse der Zellen, die Form des Chromatophors, das Auftreten in einzelnen Zellen oder in Colonien von bestimmter Gestalt — so überraschend mit *Coelastrum microporum*, dass die Species *Pleurococcus regularis* Art. gestrichen werden muss, zumal sich diese Art von dem Typus dieses Genus, dem *Pleurococcus vulgaris*, durch die Zelltheilung unter Abstossung der Muttermembran principiell unterscheidet. Hingegen scheint mir Artari's *Pleurococcus conglomeratus* allerdings auch nicht zu *Pleurococcus*, sondern wegen der Quellungsfähigkeit der Mutterhülle eher in die Nähe von *Nephrocytium* zu gehören. *Pleurococcus Beyerinckii* = *Chlorella vulgaris* Beyerinck (90) dürfte jedoch wegen des Mangels an Coloniebildung als selbstständige Gattung bestehen bleiben.

Auch das von Wolle (87) beschriebene und abgebildete *Coelastrum microporum* gehört nicht hierher. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen sind viel zu gross, und auch ein Zelldurchmesser von 25 μ wird von *C. microporum* nie erreicht. Dagegen würden diese beiden Angaben, zugleich mit dem am äusseren Pol der Zellen abgebildeten Gallertfortsatz, vollständig auf alte Coenobien von *Coelastrum proboscideum* Bohlin passen,

einer Art, deren Formen sehr variabel sind. Wohin dann aber sein *C. microporum* var. *speciosum* mit den das Coenobium durchquerenden Gallertstreifen, zugleich mit einem polaren Fortsatz, gehört, möchte ich nicht entscheiden.

Somit wäre *Coelastrum microporum* Naeg. synonym mit:

C. sphaericum robustum Hantzsch,
C. sphaericum compactum Möbius,
C. indicum Turner,
C. pulchrum intermedium Bohlin und
Pleurococcus regularis Art.; vielleicht auch mit
Coelastrum astroideum De Not.

Wolle's *Coelastrum microporum forma typica* wäre zu *C. proboscideum* Bohlin zu zählen; die Varietät *speciosum* gehört jedenfalls auch nicht zu *C. microporum*.

Zusammenfassung.

Die Zellen von *Coelastrum microporum* treten einzeln oder zu Coenobien vereinigt auf. Sie sind meist kugelig, bisweilen am äusseren Pol leicht kegelförmig verlängert. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 6,5 und 19 μ. Die Zellen besitzen ein glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, das Protoplasma ist in netzförmig verlaufende Stränge getheilt. Im Centrum der Zelle liegt ein Kern mit Nucleolus. Mit Jod kann meist Stärke nachgewiesen werden. Die die Trockenheit aushaltenden Dauerzellen enthalten ein fast farbloses, stark lichtbrechendes fettes Oel. Die Zellen werden von einer Cellulosemembran und einer Gallerthülle umgeben, welch letztere die Vereinigung zu einfachen, nicht aber zusammengesetzten Coenobien ermöglicht.

Das von mir cultivirte Material von *Coelastrum microporum* gedieh nur in kalkfreier Nährlösung gut, und bildete in sauerstoffreichen Medien einzelne Zellen, in sauerstoffarmen Coenobien.

Coelastrum microporum trägt, wie *C. reticulatum* und *sphaericum*, am äusseren Zellpol keinen Höcker. Von *C. reticulatum* unterscheidet es sich durch das Fehlen von Gallertarmen, von *C. sphaericum* durch die kleinen Zwischenräume zwischen den Coenobienzellen und deren geringe gegenseitige Abplattung. Es ist synonym mit:

Coelastrum sphaericum robustum Hantzsch (Reinsch 67),
» » *compactum* Möbius (92),
» *indicum* Turner (92),
» *pulchrum intermedium* Bohlin (97) und
Pleurococcus regularis Artari (92), vielleicht auch mit
Coelastrum astroideum De Not. (67).

c. *Coelastrum proboscideum* Bohlin.

Coelastrum proboscideum Bohlin bildet äusserst zierliche Coenobien; dieselben gleichen denjenigen von *C. pulchrum* Schmidle, indem jede Zelle an ihrem äusseren Pol einen kleinen cylindrischen Fortsatz trägt (Fig. 8). Auch in der Variabilität der Form stimmen diese beiden Species überein. Dieselbe ist bei *C. proboscideum* so gross, dass man ihre verschieden ausgebildeten Zellen kaum zu einer und derselben Species zählen würde. Auch ich cultivirte die Abkömmlinge von zwei Muttercoenobien lange getrennt, in der Meinung, das eine sei *Coelastrum proboscideum*, das andere *C. sphaericum*. Schliesslich fiel mir aber auf, dass in beiden Culturen Zwischenformen auftraten, die eine scharfe Abgrenzung nicht mehr erlaubten. Es gelang mir auch, durch Cultur unter gleichen Bedingungen von beiden vermeintlich verschiedenen Arten dieselben Formen zu erzeugen.

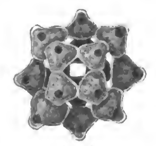


Fig. 8.
Coelastrum proboscideum.
16zelliges Coenobium, Zellen mit polarem Fortsatz. Vergr. 700.

Da diese interessante Alge nicht genauer bekannt ist, gebe ich zuerst die morphologischen Verhältnisse wieder, sodann die Besprechung der physiologischen Eigenschaften der Alge, besonders in Bezug auf die verschiedene Gestaltung der Coenobienzellen, und schliesslich noch eine Uebersicht derjenigen *Coelastrum*arten, welche wahrscheinlich zu *proboscideum* zu zählen sind.

A. Morphologie.

I. Die einzelne Zelle.

a. Gestalt und Grösse.

Die einzeln auftretende Zelle von *Coelastrum proboscideum* ist, wie die der beiden vorher behandelten Arten, vollkommen kugelförmig (Taf. II, Fig. 20). Gallerthülle und Membran sind überall gleichmässig ausgebildet. Wenn aber die Zellen zu Coenobien vereinigt sind, so haben sie eine mehr oder weniger eckige, allerdings sehr variable Gestalt. Die typischen Coenobien dieser Species, welche Bohlin (97) abgebildet und auf Grund derselben die Diagnose aufgestellt hat, zeigen Zellen, die, vom äusseren Pol aus gesehen, ungleichseitig sechseckig sind (Taf. II, Fig. 19*b*). Drei Seiten begrenzen die Zellzwischenräume, die drei kürzeren stossen an die Nachbarzellen. Auf der dem Coenobiencentrum zugekehrten Seite sind die Zellen meist leicht concav, zuweilen auch von einer ebenen Fläche begrenzt. Die gegenüberliegende äussere Zellseite wird durch einen querabgestumpften cylindrischen Fortsatz charakterisirt, dessen Gallerte an der Endfläche verdickt ist (Fig. 8; Taf. II, Fig. 18 und 19*b*). Neben dieser für *C. proboscideum* typischen Form findet man Zellen, welche in der Aufsicht noch sechseckig sind; die dem Coenobiencentrum zugekehrte Fläche ist aber deutlich convex, und auch die Seitenansicht zeigt keinen einspringenden Winkel mehr; sie ist ebenfalls convex und läuft gegen den Pol spitz eiförmig zu. An der Polfläche ist die Zellhülle deutlich verdickt. Diese Form gleicht dem *Coelastrum sphaericum* Naeg. sehr (Taf. II, Fig. 21; Textfigur 9). Bei fortwährender Abrundung der Zellen tritt die polygonale Gestalt in der Aufsicht mehr

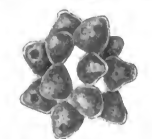


Fig. 9. *C. proboscideum*
16zelliges, *sphaericum*-ähnliches Coenobium.
Vergr. 700.

und mehr zurück. Einzig die Gallerthülle springt noch etwas vor, und bildet die zur Befestigung nothwendigen, mit ebener oder concaver Fläche endigenden Polster, während sich die Membran und der Inhalt an den Berührungsstellen völlig abgerundet haben. Auch am äusseren Pol ist der Zellinhalt sammt Membran kugelförmig, zeigt aber sehr deutlich ein ziemlich unvermittelt sich abhebendes Gallertpolster. Die so ausgebildete Zelle ist meist sehr gross, über 20 μ im Durchmesser; sie wurde von Wolle (87) als *Coelastrum microporum* beschrieben. Ausserdem treten noch Zellen auf, welche etwas unregelmässig gebaut sind. So kommt es hier und da vor, dass an Stelle des einen polaren Fortsatzes zwei oder drei solche auftreten, wodurch die Zellen in der Seitenansicht mehr oder weniger gleichmässig sechseckig werden. Die Coenobien sehen dann dem von Reinsch (78) abgebildeten *Coelastrum verrucosum* oder *C. scabrum* sehr ähnlich (Fig. 11).

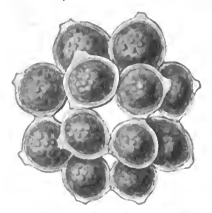


Fig. 10. *Coelastrum proboscideum.* 16zelliges Coenobium = *Coelastrum microporum* Wolle (87). Vergr. 700.

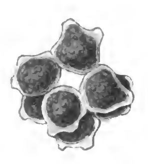


Fig. 11. *Coel. proboscideum.* 8zelliges Coenobium, dem *Coel. verrucosum* (Reinsch 78) ähnlich. Vergr. 1000.

Die Grösse der Zellen übertrifft durchschnittlich diejenige der Zellen von *Coelastrum reticulatum* und *microporum.* Sie schwankt zwischen 6,5 und 40 μ.

b. Zellinhalt.

Der Zellinhalt ist von demjenigen der beiden zuerst besprochenen Arten nicht verschieden. Da aber die Zellen der Culturen im Allgemeinen wenig Stärke enthalten, sind die einzelnen Organe häufig schon an der lebenden Zelle zu erkennen (Taf. II, Fig. 20). Bei Nahrungsmangel tritt ein rothgelbes Oel auf, das der Zelle ermöglicht, die Trockenheit auszuhalten (Taf. II, Fig. 22).

c. Die Zellhüllen.

Die Zellmembran zeigt keine Verschiedenheiten von derjenigen der beiden vorhergehenden Arten, ausser dass man zuweilen bei grossen Dauerzellen an ihr zwei Schichten unterscheiden kann, sodass die Zelle von drei Hüllen, zwei Cellulosemembranen, die zusammen 1,6 μ messen, und der Gallerthülle umschlossen ist (Taf. II, Fig. 22). Wie schon eingangs bemerkt, wird letztere bei den einzelnen kugeligen Zellen überall gleichmässig, bei den Coenobienzellen ungleichmässig ausgebildet. Ihre durchschnittliche Dicke beträgt 0,6 μ. Bei allen Coenobienzellen zeichnet sich der äussere Pol, sei er nun cylindrisch vorgezogen, eiförmig oder kugelig abgerundet, durch eine deutliche Verdickung der Gallerte aus. Ihre Dicke beträgt dort etwa das Doppelte der gewöhnlichen Schicht. Bei den typischen *proboscideum*-Zellen wird diese Verdickung nach aussen durch eine schwach convexe Fläche begrenzt. Bei den Coenobien mit kugeligen Zellen, welche dem *C. microporum* Wolle oder dem *C. verrucosum* Reinsch (78)

gleichen, sind diese Verdickungen meist durch eine concave Endfläche abgeschlossen und zeigen eine kraterförmige Gestalt (Fig. 12 und Taf. II, Fig. 22). Dieselben Gebilde treten an den Berührungsflächen der kugeligen Coenobienzellen, die sich ja sonst nur in einem Punkte berühren könnten, ebenfalls auf (Fig. 12). Wahrscheinlich sind die kreisrunden Gallertwülste der Haftstellen mit einander verwachsen, denn die Coenobienzellen können nur durch mechanische Einflüsse von einander getrennt werden. Die Angabe Chodat's (96), dass bei dem nahe verwandten *Coelastrum sphaericum* die Coenobienzellen durch Auflösen der Haftstellen frei werden und sich mit »eigener Membran« umgeben, gilt also jedenfalls nicht für *Coelastrum proboscideum*, dürfte aber auch bei *Coelastrum sphaericum* wohl nicht zutreffen.



Fig. 12. *C. proboscideum.* Verbindung zweier kugeliger Zellen. Verg. 1000.

II. Die Zelltheilung.

Infolge des geringen Stärkegehaltes und bei dem relativ grossen Zellsaftraum kann bei dieser Art die Zelltheilung besser verfolgt werden, als bei den beiden vorhergehenden. So zeigen in Theilung befindliche Zellen das Chromatophor in eine Anzahl glockenförmig ausgebildeter Stücke getheilt, wovon je eines einer Tochterzelle zukommt. Entsprechend der Lage des Chromatophors in den Tochterzellen liegt schon in der Mutterzelle die convexe Seite peripher, der Ausschnitt dem Centrum zugekehrt (Taf. II, Fig. 21). In Fig. 13 ist eine Zelle abgebildet, deren Kern und Chromatophor getheilt ist; da es aber nicht möglich ist, zu wissen, ob sich diese Zelle in mehr als zwei Tochterindividuen getheilt hätte, wenn sie nicht wäre getödtet worden, kann ich auch nicht entscheiden, ob die Theilung successiv oder simultan vor sich geht. Wesentliche Abweichungen in der Zelltheilung von derjenigen der beiden zuerst beschriebenen Arten sind nicht vorhanden. Der einzige kleine Unterschied besteht darin, dass in achtzelligen Coenobien die Quadrate, an deren Ecken je vier Zellen liegen, bei typischen *proboscideum*-Zellen parallel gleich, bei mehr kugeligen Zellen parallel quer gestellt sind. Die Zellhaut sammt Gallerte reisst in einem grössten Kreise, der durch die beiden Pole geht; am inneren Pole bleiben die beiden Membranhälften ebenfalls durch ein schmales Stück mit einander verbunden.



Fig. 13. *Coel. proboscid.* Einzelne gefärbte Zelle, Kern und Chromatophor getheilt. Vergr. 1000.

Da in den typischen *proboscideum*-Coenobien die Zellen mit ziemlich grossen, radial gerichteten Flächen zusammenstossen, ist es begreiflich, dass auch bei dieser Art, allerdings nicht so häufig wie bei *Coelastrum reticulatum*, zusammengesetzte Coenobien entstehen. So erhielt ich aus einem achtzelligen würfelförmigen Coenobium (Taf. II, Fig. 18) ein sehr regelmässig zusammengesetztes, dessen Tochtercoenobien genau so angeordnet waren wie ihre Mutterzellen (Taf. II, Fig. 19 *a*). Dazwischen traten die Reste der Zellhüllen hervor, allerdings ohne eine so klare Structur zu zeigen, wie die von *Coelastrum reticulatum*.

B. Physiologie.

Bei der physiologischen Untersuchung stellte ich mir hauptsächlich die Aufgabe, die Bildung der verschiedenen Zellformen auf äussere Einflüsse zurückzuführen. Obwohl in meinen Culturen gewöhnlich nicht nur eine dieser Formen auftrat, konnte ich doch auf

Grund des Vorherrschens der einen oder anderen Form auf ihre Entstehungsbedingungen schliessen.

Gegenüber Sauerstoff und Kohlensäure verhält sich diese Species gleich wie die vorher beschriebenen. Bei Mangel von Sauerstoff werden Coenobien, bei reichlichem Vorhandensein einzelne Zellen gebildet. In Agar-Agar-Culturen und in hängenden Tropfen entwickelten sich immer einzelne Zellen. Nur in einem Falle, in welchem die Nährlösung vor Anlage der Cultur nicht geschüttelt worden, entstand in einem hängenden Tropfen ein zusammengesetztes Coenobium. Daraus, dass in den meisten Culturen die Coenobien viel leichter gebildet wurden als einzelne Zellen, geht hervor, dass der Ueberschuss von Sauerstoff schon sehr beträchtlich sein muss, bis einzelne Zellen entstehen.

Ueber die Bedingungen für die Ausbildung der verschiedenen Zellformen in den Coenobien konnten nur luftarme Culturen Aufschluss geben. Ich legte deshalb solche in Cylindergläsern mit verschiedenen Concentrationen Knop'scher Nährlösung an, die in diesen Gefässen sterilisirt worden war und dabei ihren Luftgehalt theilweise eingebüsst hatte. Das Ausgangsmaterial bildeten gut ernährte, von einem einzigen Muttercoenobium abstammende Zellen, deren Form zwischen dem typischen *Coelastrum proboscideum* und dem *C. sphaericum* schwankte. Das erste Gefäss enthielt destillirtes Wasser, das zweite 0,2%, das dritte 0,5% und das letzte 1%ige Knop'sche Nährlösung. Nach zweiwöchentlichem Wachsthum fanden sich im destillirten Wasser nur typische *proboscideum*-Zellen mit langen, vom übrigen Zellkörper deutlich abgesetzten polaren Fortsätzen (vergl. die Abbildungen Bohlin's [97]). In 0,2%iger Lösung waren auch noch *proboscideum*-Coenobien vorhanden, aber die Fortsätze gingen langsam in den unteren Zellkörper über. Bei 0,5% waren die *proboscideum*-Zellen selten; dafür traten viele *sphaericum*-artige Coenobien auf, aber schon herrschten die kugeligen Zellen mit aufsitzender Gallertverdickung vor; bei 1% waren diese ausschliesslich vorhanden. — Ausser diesem sich in der Ausbildung der Zellen bemerkbar machenden Unterschied zwischen den einzelnen Culturen muss noch hervorgehoben werden, dass sich die Cultur in 0,2%iger Knop'scher Lösung am schönsten entwickelt hatte, dass sich somit die Zelltheilungen am raschesten gefolgt waren. Auch im destillirten Wasser war anfangs die Zelltheilung lebhaft, doch machte sich bald der Nahrungsmangel geltend. Die verschiedenen Formen der Coenobienzellen hängen also zunächst von der Ernährung ab, dann aber jedenfalls auch von der Raschheit der sich folgenden Theilungen, indem durch hohe Concentration (bis 3%) die Theilung verzögert wird. Aus der Thatsache, dass zur Ausbildung einzelner Zellen der Sauerstoffgehalt des Mediums beträchtlich grösser sein muss als bei *Coelastrum microporum* und *reticulatum*, geht hervor, dass sich die Coenobienbildung bei dieser Art stärker festgesetzt hat als bei den beiden anderen Species.

C. Systematik.

Coelastrum proboscideum hat trotz seiner Variabilität relativ wenige unzweifelhafte Synonyme erhalten. Dass das von Wolle (87) beschriebene *Coelastrum microporum* forma typica eine Colonie von *Coelastrum proboscideum* ist, habe ich schon dargethan. Seine Varietät *speciosum* dagegen muss, bis Näheres darüber bekannt wird, zu den zweifelhaften Arten gezählt werden. Die von Schröder (97) aufgestellten Unterarten von *Coelastrum proboscideum pseudocubicum* und *irregulare* hat Bohlin (97) jedenfalls mit Recht für verschieden ausgebildete Coenobien derselben Species erklärt.

Dagegen fragt es sich, ob die von Pringsheim (52) beobachtete Form ein *Coelastrum*

sphaericum Naeg. war, oder ob ihm nicht vielmehr ein *C. proboscideum* vorlag. Es geht aus seiner Beschreibung nicht hervor, ob die Zellen am Pol eine Gallertverdickung trugen; jedoch sind verschiedene seiner Figuren (Taf. VI, Fig. 4 und 5) typischen *proboscideum*-Zellen so ähnlich, dass ich geneigt bin, die Alge von Pringsheim zu *C. proboscideum* zu ziehen. Es wäre dann noch zu entscheiden, ob das typische *C. sphaericum* im Stande ist, unter den gegebenen äusseren Bedingungen *proboscideum*-Zellen zu bilden. Wäre dies der Fall, so müsste die eine der beiden Arten in die andere einbezogen werden. Vorläufig müssen aber diese beiden Formen als selbstständige, wenn auch sehr nahe verwandte Species beibehalten werden. Die Vereinigung von *C. sphaericum* Naeg. mit *cubicum* Naeg., welche Pringsheim vorgeschlagen hat, ist dagegen keinesfalls durchführbar, da dieser Forscher nie typische *cubicum*-Zellen mit drei deutlichen cylindrischen Zellfortsätzen, nicht bloss Gallerthöckern, erhalten hat.

Ob *Coelastrum proboscideum* mit den von Reinsch aufgestellten Formen in Beziehung gebracht werden kann, ist fraglich. Ich habe zwar in den Culturen Coenobien gesehen, welche dem *C. verrucosum* Reinsch (78) gleichen, aber lange nicht so regelmässig wie jenes ausgebildet sind. Ob Reinsch's Figur schematisirt ist, und ob nicht die im Journal of the Linnean Society abgebildete Form, entgegen der Tafelerklärung, die in jener Arbeit neu beschriebene Art *scabrum* sein soll (was mit der Diagnose stimmen würde), kann ich natürlich nicht entscheiden.

Als sichere Synonyme von *C. proboscideum* können also nur das *C. microporum* Wolle, *C. pseudocubicum* und *irregulare* Schröder, wahrscheinlich auch das von Pringsheim beobachtete *C. sphaericum* angesehen werden.

Zusammenfassung.

Die Zellen von *Coelastrum proboscideum* Bohlin haben eine Grösse, die zwischen 6,5 und 40 μ Durchmesser schwankt. Ihre Form ist sehr variabel. Die freien Zellen sind kugelig, die Coenobienzellen tragen am äusseren Pol eine Gallertverdickung. Dieselbe hebt sich entweder unvermittelt von den fast kugeligen Coenobienzellen ab, oder wird von einem cylindrischen Zellfortsatz getragen; zuweilen bildet sie in langsamem Uebergang den Scheitel der eiförmig zugespitzten Zelle, oder theilt sich in mehrere Fortsätze. Jede Zelle besitzt ein glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, netzförmig verlaufende Plasmastränge und einen im Zellmittelpunkte liegenden Kern. Die Zelle wird von einer ein- bis zweischichtigen Cellulosemembran und einer äusseren Gallertschicht umgeben.

Bei guter Ernährung sind die Zellen chlorophyllgrün, bei Nahrungsmangel tritt ein rothgelbes Oel auf, das ihnen erlaubt, die Trockenheit auszuhalten. Bei reichlicher Sauerstoffzufuhr werden freie kugelige Zellen gebildet, bei Sauerstoffmangel Coenobien, und zwar bei guter Ernährung mehr kugelige Zellen ohne cylinderförmigen polaren Zellfortsatz, bei schlechter Ernährung die typischen *proboscideum*-Zellen.

Coelastrum proboscideum Bohlin ist synonym mit *C. microporum* Wolle, *C. pseudocubicum* Schröder und *C. irregulare* Schröder, wahrscheinlich auch mit dem von Pringsheim beobachteten *C. sphaericum*.

d. *Die Gattung Coelastrum.*

A. Kritische Behandlung der Coelastrumarten.

Auf Grund der drei untersuchten *Coelastrum*arten, bei denen ich die Variabilität feststellen konnte, wage ich es, alle bisher aufgestellten Arten und Varietäten, die mir bekannt geworden sind, zusammenzustellen, um in die Artsystematik etwas mehr Sicherheit zu bringen. — Welche Arten und Varietäten ich zu den drei oben beschriebenen Species zähle, habe ich schon angeführt, es bleiben mir noch die vier anderen hauptsächlichsten Typen zu besprechen.

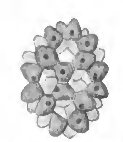


Fig. 14. *C. sphaericum* Näg. 32zelliges Coenobium nach Nägeli. Vergr. 300.

1. Von der durch Naegeli (48) aufgestellten Species **sphaericum,** mit eiförmigen, gegenseitig stark abgeplatteten Zellen, deren stärkste Krümmung sich am Pole befindet, wären nach meinen Ausführungen folgende Arten abzutrennen: *Coelastrum sphaericum compactum* Möbius und *C. robustum* Hantzsch. Jedenfalls darf aber *sphaericum* mit *cubicum* Naeg. nicht vereinigt werden. Die von Rabenhorst (68) aufgestellte Art *C. Naegelii* ist somit zu streichen. Uebergangsformen deuten eher auf eine nahe Verwandtschaft mit *proboscideum* hin, indem zwischen den *sphaericum*-ähnlichen Zellen von *proboscideum* und den typischen *sphaericum*-Zellen nur der Unterschied besteht, dass die ersteren eine polare Gallertverdickung zeigen, während für letztere Species eine solche nicht angegeben wird. Dagegen muss hier das von Lagerheim (88) angegebene *C. sphaericum punctatum* mit punktirter Membran (oder Gallerthülle?) untergebracht werden. Ebenso kann vielleicht *C. astroideum* De Notaris (67) als Entwickelungsstadium von *C. sphaericum* hierher gehören; vielleicht muss es aber zu *C. microporum* gezählt werden.

Fig. 15. *C. astroideum* De Not. 16zelliges Coenobium nach De Notaris (67).

2. Mit der von Schmidle (92) aufgestellten Species **pulchrum** mit einem polaren Fortsatz und zehn- bis zwölfeckigen Zellen ist zweifellos identisch die von Lemaire (94) aufgestellte Art *C. cambricum quinqueradiatum*, was dieser Autor selbst constatirt. Wozu die von Archer (68) aufgestellte Art *cambricum*, die erst von Wolle (87) abgebildet wurde, gehört, ist fraglich; man könnte sie zu *proboscideum* oder *pulchrum* stellen. Am besten wird diese schlecht definirte Art aus der Liste gestrichen. Die von Bohlin (97) aufgestellte Varietät *pulchrum mamillatum* ist jedenfalls ein mehr kugelig ausgebildetes Stadium des typischen *pulchrum*; vielleicht ebenso die Varietät *pulchrum intermedium*, wenn dieselbe nicht schon zu *C. microporum* zu zählen ist. *Coelastrum pulchrum* bildet zuweilen auch zusammengesetzte Coenobien (Bohlin 97).

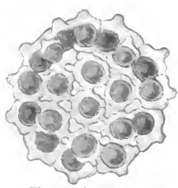


Fig. 16. *C. pulchrum*. 32zelliges Coenobium nach Schmidle (93). Vergr. 500.

3. Zu *Coelastrum* **cubicum** Naeg., das durch drei polare Zellfortsätze ausgezeichnet ist, gehören jedenfalls die von Bennet (87) beschriebene Form (Fig. 18) und die von Hansgirg (86) als Subspecies *salinarum* bezeichnete. Beiden Forschern lagen wohl Coenobien vor, deren Zellen kugelig ausgebildet waren und drei Gallertverdickungen etwas unvermittelt auf ihrem Scheitel trugen. Jedenfalls ist auch *C. cornutum* Lemaire (94) trotz der gegentheiligen Behauptung dieses Autors ein viel-

zelliges Coenobium von *C. cubicum* (Fig. 19), denn Lemaire's Argumente für die Selbstständigkeit dieser seiner Species fallen dahin, sobald man bedenkt, dass die Form der Coenobien und ihre Zellenzahl für die Species nicht charakteristisch sind.

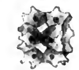


Fig. 17.
Coelastrum cubicum Naeg.
8zelliges Coenobium nach Nägeli. Vergr. 300.

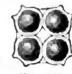


Fig. 18.
Coelastrum cubicum Naeg.
Coenobium nach Bennet (87). Vergr. 300.

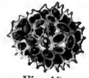


Fig. 19.
Coelastr. cornutum Lemaire.
32zelliges Coenobium nach Lemaire (94). Vergr. 400.

4. Als **zweifelhafte Formen,** deren morphologische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchung erst noch geliefert oder ergänzt werden muss, betrachte ich *Coelastrum verrucosum* Reinsch (75) (Fig. 20, 21), *C. scabrum* Reinsch (78) und *C. microporum speciosum* Wolle (87) (Fig. 22).

Wir hätten also im Ganzen sechs mehr oder weniger gut definirte und drei zweifelhafte Arten von *Coelastrum.* Die Species, welche für den Coenobienverband am wenigsten differenzirt ist, und auch noch am leichtesten einzelne Zellen ausbildet, ist *Coelastrum microporum* Naeg.; *C. reticulatum* zeigt eine starke Differenzirung in der äquatorialen Zone, während *C. sphaericum* Naeg. die polare mehr ausbildet. In noch höherem Maasse ist der Pol bei *C. proboscideum* differenzirt. Von dieser Form zweigt einerseits *C. pulchrum* mit einem polaren Fortsatz, aber mit in der Aufsicht zehn- bis zwölfeckigen Zellen ab, und nähert sich etwas dem *C. reticulatum.* Andererseits dürfte auch *C. cubicum* von *proboscideum* durch Vermehrung der polaren Fortsätze abzuleiten sein, vielleicht auch die zweifelhaften Formen *scabrum* und *verrucosum* Reinsch.

Somit ergiebt sich etwa folgendes Schema für die Aehnlichkeit und möglicherweise auch für die Verwandtschaft der Arten:

```
                microporum Naeg.
                 ↙           ↘
reticulatum mihi     sphaericum Naeg.
                          ↓
                proboscideum Bohlin
     ↑            ↙      ↓     ↘          ↘
pulchrum Schmidle
              cubicum Naeg.   scabrum Reinsch?   verrucosum Reinsch?
```

Durch die nachfolgende Uebersicht der ganzen Gattung *Coelastrum* möchte ich das Bestimmen der Arten etwas erleichtern. Dabei wird auf die ganze, mir bekannt gewordene Litteratur der einzelnen Species, auf ihre Synonyme und auf ihre Verbreitung hingewiesen.

B. Uebersicht der Gattung Coelastrum.

Gattungsdiagnose.

Coelastrum besitzt kugelförmige bis polygonale Zellen, ein chlorophyllgrünes glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid sammt Amylonhülle. Im Zellcentrum liegt der mit einem Nucleolus versehene Kern. Das Protoplasma zieht sich, in Stränge getheilt, netzförmig längs der Zellwand hin und sendet einzelne Stränge quer durch den Zellraum. Die

Vermehrung geschieht durch wiederholte Zweitheilung in zwei bis zweiunddreissig unbewegliche Tochterzellen. Die Mutterzellhülle wird dabei in zwei noch zusammenhängende Hälften zerrissen, die das Zustandekommen von zusammengesetzten Coenobien veranlassen können (aber nie an der Bildung der Gallerthüllen der Tochterzellen theilnehmen, oder zu einer allgemeinen Gallerte zerfliessen). Bei Sauerstoffmangel werden kugelige, nicht immer hohlkugelige (*reticulatum* und *microporum*) Coenobien gebildet; die Zellen sind dabei durch die Gallertschicht gegenseitig verbunden. Greifen die Verbindungsflächen über den Aequator auf die äussere Zellhemisphäre über, so gruppiren sich die Tochtercoenobien um die leeren Mutterzellhüllen zu einem zusammengesetzten Coenobium. Bei Nahrungsmangel gehen die Zellen in ein durch das Auftreten eines rothgelben Oeles charakterisirtes Dauerstadium über.

Uebersicht der Arten.

A. Polfläche der Zellen ausgewachsener Coenobien durch keine Gallertverdickungen ausgezeichnet.

1. C. microporum Naeg. Coenobienzellen kugelig, oder nach aussen leicht eiförmig zugespitzt, gegenseitig kaum abgeplattet, durch kleine Gallertflächen verbunden. Zwischenräume zwischen den Coenobienzellen viel kleiner als der Zelldurchmesser. Fig. 6.

Synonyme: *Coelastrum sphaericum robustum* Hantzsch (Reinsch 67).
» » *compactum* Möbius (92).
» *indicum* Turner (92).
» *pulchrum intermedium* Bohlin (97)?
» *astroideum* De Notaris (67)?
Pleurococcus regularis Artari (92).

Auszumerzende Formen: *Coelastrum microporum forma typica* Wolle (87),
» » var. *speciosum* Wolle (87).

Vorkommen: Teiche, Torfsümpfe.

Litteratur und geographische Verbreitung:
Braun 55; Archer 68, Wales und Irland; Kirchner 78, Schlesien; Hansgirg 86, Böhmen; Turner 92, Ostindien; Möbius 92, Australien; Artari 92; Franzé 93, Ungarn; Schmidle 93, Grossherzogth. Baden; Bohlin 97, Südamerika.

2. C. reticulatum (Dangeard) mihi. Coenobienzellen kugelig, gegenseitig nicht abgeplattet, durch äquatorial oder in der Nähe des äusseren Poles entspringende armförmige Ausstülpungen der Gallertschicht verbunden. Diese Arme sind mehrmals länger als breit und überspannen die Zellzwischenräume. Fig. 1.

Synonyme: *Hariotina reticulata* Dangeard (89).
Coelastrum distans Turner (92).
» *subpulchrum* Lagerh. (93) = *C. sphaericum subpulchrum* (Lagerh.) Schmidle (96).
» *verrucosum* Reinsch (75)?

Vorkommen: Teiche.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Dangeard 89, Frankreich (wohl eingeschleppt); Borzi 91; Lagerheim 93, Abessinien; Chodat et Huber 91b, Schweiz (wohl eingeschleppt); Schmidle 96, Australien, Grossherzogth. Baden?; Bohlin 97, Südamerika.

3. C. sphaericum Naeg. Coenobienzellen eiförmig, gegenseitig stark abgeplattet, stärkste Krümmung am äusseren Pol. Zwischenräume zwischen den Coenobienzellen so gross oder meist grösser als der halbe Zelldurchmesser. Fig. 14.

Synonyme: *C. Naegelii* Rab. (68) = *C. sphaericum* Naeg. und *C. cubicum* Naeg.
C. astroideum De Not. (67)?

Varietät: *C. sphaericum punctatum* Lagerh. (88) mit punktirter Membran.?

Auszumerzende Subspecies: *C. sphaericum compactum* Möb. (92).
C. » *robustum* Hantzsch (Reinsch 67).
C. » *subpulchrum* Lagerh. (Schmidle 96).

Vorkommen: Teiche, Torfsümpfe.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Naegeli 48, Schweiz; Kützing 49, Schweiz; Pringsheim 52, Preussen; Rabenhorst 63, Böhmen; Rabenhorst 68, Europa; Reinsch 67, Bayern; Kirchner 78, Schlesien; Hansgirg 86, Böhmen; Bennet 87, England; Lagerheim 88, var. *punctatum*, Preussen; Turner 92, Ostindien; Chodat 96, Schweiz?; Bohlin 97, Südamerika, Westindien (Lagerh.), Madagascar (West), Sumatra (Schmidle).

B. Polfläche der Zellen ausgewachsener Coenobien durch Gallertverdickungen oder Zellfortsätze ausgezeichnet.

4. C. proboscideum Bohlin. Coenobienzellen vom Pol aus gesehen meist sechseckig, mit einer polaren Gallertverdickung, zuweilen auch mit querabgestutztem cylindrischem Zellfortsatz. Fig. 8.

Synonyme: *Coelastrum microporum forma typica* Wolle (87).
» *proboscideum pseudocubicum* Schröder (97).
» » *irregulare* Schröder (97).

Auszumerzende Arten: *Coelastrum cambricum* Archer (68).

Vorkommen: Teiche.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Bohlin 97, Südamerika; Schröder 97, Norddeutschland; Wolle 87, Nordamerika; Senn, Grossherzogth. Baden.

5. C. pulchrum Schmidle. Coenobienzellen vom Pol aus gesehen zehn- bis zwölfeckig, mit einer polaren Gallertverdickung, zuweilen auch mit querabgestutztem cylindrischem Zellfortsatz. Fig. 16.

Synonyme: *Coelastrum cambricum quinqueradiatum* Lemaire (94).
» *pulchrum mamillatum* Bohlin (97).

Auszumerzende Subspecies: *C. pulchrum intermedium* Bohlin (97)?.

Vorkommen: Teiche, Torfsümpfe.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Schmidle 92 u. 93, Grossherzogth. Baden; Lemaire 94, Frankreich; Bohlin 97, Südamerika, Australien (Borge).

6. C. cubicum Naeg. Coenobienzellen vom Pole aus gesehen sechseckig, mit drei polaren querabgestutzten Zellfortsätzen (zuweilen nur mit polaren Gallertverdickungen?). Fig. 17.

Synonyme: *Coelastrum cubicum salinarum* Hansg. (86).
» *Naegelii* Rab. (68) = *C. cubicum* Naeg. und *C. sphaericum* Naeg.
» *cornutum* Lemaire (94).

Vorkommen: Teiche, Torfsümpfe.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Naegeli 48, Schweiz; Rabenhorst 63, Sachsen; Reinsch 67, Bayern; Rabenhorst 68, Europa; Kirchner 78, Schlesien; Hansgirg 86, Böhmen; Bennet 87, England; Schmidle 93, Grossherzogth. Baden.

Zweifelhafte Formen.

1. Sphaerastrum verrucosum Reinsch (75) = **Coelastrum verrucosum (Reinsch) De Toni** (89): Zellen kugelig, nach aussen mit vielen unregelmässig angeordneten Warzen bedeckt. Fig. 20.

Vorkommen: Teiche.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Reinsch 75, Bayern; Reinsch 78, Kapstadt?; Borzi 91; De Toni 89.

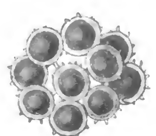


Fig. 20. *Coelastrum verrucosum.* 16zelliges Coenobium nach Reinsch (75). Vergr. 720.

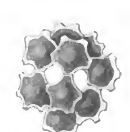


Fig. 21. *Coelastrum verrucosum.* 16zelliges Coenobium nach Reinsch (78). Vergr. 1000.

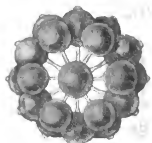


Fig. 22. *Coelastrum microporum* var. *speciosum* Wolle (87). 32zelliges Coenobium nach Wolle. Vergr. 250.

2. Coelastrum scabrum Reinsch (78): Zellen kugelig, mit drei bis sechs festen, regelmässig angeordneten, am Scheitel punktirten Fortsätzen. Fig. 21?

Vorkommen: Teiche.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Reinsch 78, Kapstadt; Bohlin 97, Südamerika?

3. Coelastrum microporum speciosum Wolle: Zellen kugelig mit polarem Gallertfortsatz und Gallertsträngen, welche sich im Centrum des Coenobiums verbinden. Fig. 22.

Vorkommen: Teiche und Sümpfe.

Litteratur und geographische Verbreitung:

Wolle 87, Nordamerika.

C. Systematische Stellung von Coelastrum.

Aus der Entwickelungsgeschichte der drei von mir untersuchten *Coelastrum*species, die von derjenigen der anderen Arten dieser Gattung kaum abweichen dürfte, geht deutlich hervor, dass wir es bei *Coelastrum* mit einer typischen Pleurococcacee im Sinne von Klebs (83) zu thun haben. Die Versuche Chodat's, wie Naegeli (48) und Pringsheim (52) *Coelastrum* in die Nähe der Hydrodictyaceen, speciell *Pediastrum* zu bringen, scheint mir auf Grund der nunmehr vollständig bekannten Entwickelung dieser Algen verfehlt, trotzdem Chodat der Ansicht ist, seine Arbeit (96) stelle die nahe Verwandtschaft von *Pediastrum* und *Coelastrum* ausser allen Zweifel.

Erstens ist die Bildung von Hypnosporen bei *Pediastrum* in Nährlösungen höherer Concentration, womit Chodat seine Ansicht hauptsächlich begründet, eine allgemein physiologische Reaction der Schwärmsporen, welche somit keine so speciellen Schlüsse erlaubt.

Zweitens kommt den Tochterzellen von *Coelastrum*, ob sie nun frei oder zu Coenobien vereinigt, ausgebildet werden, entgegen den Angaben von Pringsheim (52) und Chodat (96), keine blasenartige Umhüllung zu, wie den Zoosporen von *Pediastrum*.

Drittens darf die äussere Aehnlichkeit der Coenobien von *Coelastrum* und *Pediastrum* nicht als Beweis der näheren Verwandtschaft angeführt werden, da die Entstehung dieser Coenobien im Princip verschieden ist. Während bei *Coelastrum* die Verbindung der einzelnen Tochterzellen vermittelst Gallerte erreicht wird, üben jedenfalls bei *Pediastrum* in gleicher Weise wie bei *Hydrodictyon* (Klebs 91) Plasmaverbindungen zwischen den einzelnen Schwärmern eine richtende Wirkung aus. Dieselben direct nachzuweisen, gelang mir leider nicht, da die Macrozoosporen nicht von einander getrennt werden konnten, sodass ein Einblick in ihre gegenseitige Verbindung unmöglich war. Aber gerade dieser Umstand deutet darauf hin, dass auch die Schwärmer von *Pediastrum*, die ja trotz der Grösse der sie umhüllenden Blase nie völlig frei darin herumschwärmen, sondern nur eine beschränkte Beweglichkeit zeigen, gleich bei ihrer Bildung mit einander verbunden sind, und zwar wohl auch durch Plasmastränge, wie bei dem so nahe verwandten *Hydrodictyon*.

Viertens ist trotz der Aehnlichkeit der äusseren Gestalt der Coenobien nicht zu vergessen, dass *Pediastrum* zu einer flächenförmigen Colonie wird, während *Coelastrum* körperlich bleibt, also noch eher mit *Hydrodictyon* Aehnlichkeit zeigt. Wenn auch Analogien zweifellos vorliegen, so dass man auf eine gemeinsame Urform schliessen darf, so zeigen die Pediastreen gegenüber *Coelastrum* einen so viel complicirteren Entwickelungsgang, dass man die beiden Gattungen nicht mehr in dieselbe Familie einreihen kann.

Ob *Sorastrum* zwischen beiden Genera eine Mittelstellung einnimmt, wäre durch eine eingehendere Untersuchung dieser Gattung noch festzustellen, da die von De la Rue (73) gegebene Darstellung wahrscheinlich nicht vollständig ist. Wo soll aber *Coelastrum* untergebracht werden? Seinen morphologischen und physiologischen Eigenschaften entsprechend, muss es zu *Scenedesmus*, und weiterhin zu *Raphidium* und *Selenastrum* gestellt werden. Abgesehen von der deutlich verschiedenen Form der Zellen besteht, wie ich mich selbst überzeugen konnte, zwischen diesen Gattungen kein Unterschied, ausser dass allerdings *Coelastrum* und *Scenedesmus* ein Pyrenoid besitzen, *Selenastrum* und *Raphidium* nicht. Alle haben aber eine doppelte Zellhülle und ein glockenförmiges Chromatophor. In verschiedenem Maasse kommt ihnen die Eigenschaft zu, durch Verbindung der Gallertschichten der einzelnen Zellen Coenobien zu bilden, und zwar so, dass gewisse Arten nur noch in Colonien auftreten, wobei die einzelnen Zellen je nach ihrer Stellung im Coenobium verschieden ausgebildet sind (*Scenedesmus quadricauda*), andere sich in der Natur gewöhnlich zu Coenobien

vereinigt finden, aber in sauerstoffreichen Medien einzelne unbewegliche Zellen bilden (*Scenedesmus acutus*, *Selenastrum* und *Coelastrum*). Das dem *Scenedesmus quadricauda* entgegengesetzte Extrem dieser Reihe bildet *Raphidium*, welches in der freien Natur meistens in einzelnen Zellen vorkommt, in sauerstoffarmen Medien aber zur Bildung von allerdings nicht sehr consistenten, aber doch typischen Colonien veranlasst werden kann.

---

2. *Scenedesmus.*

a. *Scenedesmus acutus* Meyen.

Wohl eine der gemeinsten coloniebildenden Algen ist *Scenedesmus acutus* Meyen. Obwohl er wiederholt auch physiologisch untersucht (Beyerinck 90, Chodat et Malinesco 93a), und sein Auftreten in einzelnen Zellen festgestellt worden ist, fehlen noch jegliche Angaben über die Bedingungen, unter welchen Colonien oder einzelne Zellen gebildet werden.

A. Morphologie.

Ich verzichtete darauf, über den inneren Bau der Zelle eingehendere Untersuchungen anzustellen, und möchte hier nur auf einige morphologische Thatsachen hinweisen, welche für das Verständniss der Coenobienbildung wichtig sind. So besitzt *Scenedesmus acutus* wie die Coelastren eine doppelte Zellumhüllung, eine innere, aus Cellulose bestehende, und eine äussere aus Gallertsubstanz. Die letztere ist es, welche die Zellen unter den gegebenen Umständen zu Colonien verbindet und sie an ihren Enden mit den kleinen knopfförmigen Verdickungen versieht.



Fig. 23.
Scenedesmus acutus Meyen.
Vierzelliges Coenobium aus 0.2%iger Nährlösung.
Vergr. 1000.

Bei der Zelltheilung schwankt die Zahl der Tochterindividuen zwischen zwei und acht, je nach dem Nährwerthe des Mediums. Die Ansicht, welche A. de Wildeman (93) zu vertreten scheint, als ob die Vierzahl bei der Zelltheilung eine besondere Arteigenthümlichkeit ausdrücke, ist nicht begründet. Die Bildung von vier Tochterzellen ist allerdings das Gewöhnliche, aber es liegt kein Grund vor, deswegen die Zwei- oder Achttheilung als Ausnahmefälle aufzufassen. Die Behauptung, dass sich ein vierzelliges Coenobium durch nachträgliche Quertheilung der Mittelzellen zu einem achtzelligen ausbilde, kann ich zwar nicht widerlegen, da in meinen Culturen achtzellige Coenobien nicht oft auftraten, doch scheint mir diese Angabe der Nachprüfung sehr zu bedürfen.

B. Physiologie.

Bei der physiologischen Untersuchung beschäftigte ich mich hauptsächlich mit der Feststellung der Veränderlichkeit der Zellform unter bekannten äusseren Bedingungen. Als besonders wichtig erwiesen sich auch hier die Art der Ernährung und die Menge des der Alge zu Gebote stehenden Sauerstoffs.

I. Der Einfluss der Nährlösungen.

Mein Material stammte, wie dasjenige von *Coelastrum microporum*, aus dem Torfmoor von Jungholz. Ich wandte deshalb auch bei der Cultur dieser Alge zuerst Torfdecoct an, womit ich sehr guten Erfolg hatte; schon nach zwei bis drei Tagen trat Zelltheilung ein.

Von den ersten Coenobien, die ich in künstliche Nährlösung (0,1 %ige kalkfreie Knop'sche) übergeführt hatte, starben die einen ab, die anderen theilten sich erst nach sechs bis sieben Tagen, wuchsen dann aber in kalkfreier Knop'scher oder der von Oehlmann angegebenen Nährlösung ohne jeglichen Zusatz von organischer Substanz weiter. Beyerinck's (90) Angaben, dass *Scenedesmus acutus* ein Pepton-Organismus sei, ist also unrichtig (so schon Klebs 96, S. 183). Allerdings braucht er einige Tage, um sich an die ausschliesslich anorganische Nahrung — besonders an die Nitrate — zu gewöhnen, gedeiht darin aber später vorzüglich.

Während die Concentration der Nährlösung auf die Bildung von Colonien keinen Einfluss ausübt, wird die Zellform sehr merklich davon beeinflusst. In Lösungen von 0,1 und 0,2 % sind die Zellen schmal spindelförmig, und zeigen hauptsächlich im Coenobienverbande starke Krümmungen (Fig. 23). In 0,5 %iger Lösung nimmt die Zelle schon bedeutend an Dicke zu (Fig. 24), und bei 1 % herrschen breit-ovale Zellen mit oft nicht mehr deutlich sichtbaren Gallertverdickungen vor (Fig. 25), wie sie Beyerinck (90) in seinen Gelatineculturen beobachtet hat, und die somit nicht auf eine Verunreinigung der Cultur



Fig. 24. *Scenedesmus acutus* Meyen. 4zelliges Coenobium aus 0,5 %iger Nährlösung. Junge Zellen zum Theil schon ausgetreten. Vergr. 1000.

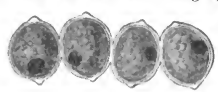


Fig. 25. *Scenedesmus acutus* Meyen. 4zelliges Coenobium aus 1 %iger Nährlösung. Vergr. 1000.

zurückzuführen sind, wie Artari (92) vermuthete (Taf. II, Fig. 24). Diese Erscheinung ist jedenfalls auf eine Verzögerung der Zelltheilung infolge der hohen Concentration der Lösung zurückzuführen, indem sich die Culturen von 0,5 % und 1 % viel langsamer entwickelten, als die von 0,1 und 0,2 %, und beruht nicht allein auf einer gesteigerten Ernährung, da ich solche ovale Zellen auch in Culturen gefunden habe, die auf dem Uebergange in den Dauerzustand begriffen waren. Da sich de Wildeman's (93) Abbildungen von *Scenedesmus denticulatus* Lagerh. (Fig. 58 u. 59) von den übrigen Zeichnungen derselben Art (Fig. 55—57) durch die Ausbildung von einer polaren Gallertverdickung, anstatt von zweien, unterscheiden, dürften vielleicht jene beiden Formen von der Gestalt meiner Fig. 25 auch zu *Scenedesmus acutus* Meyen = *obliquus* (Turp.) Kütz. zu zählen sein.

II. Der Einfluss des Sauerstoffs.

In den hängenden Tropfen, auf Agar-Agar und in Culturgefässen mit dünner Schicht von Nährlösung, trat *Scenedesmus acutus* in Form von einzelnen Zellen auf (Taf. II, Fig. 23). In Agar-Agar-Culturen fanden sich hier und da Zellen, die mit ihren Enden zusammenhingen, wie solche Chodat für *Scenedesmus acutus* (93a) und *quadricauda* (94b) angegeben, und wie Naegeli (48) ähnliche unter dem Namen *Dactylococcus infusionum* beschrieben und abgebildet hat. Da aber die kettenförmig vereinigten *Dactylococcus*zellen in Naegeli's Abbildungen meist an einem Ende stumpf, am anderen zugespitzt sind, darf man die Art nicht ohne weiteres mit *Scenedesmus acutus* vereinigen. Nur wenn, was ja möglich, eine *Scenedesmus*art, deren Zellen einseitig zugespitzt sind und einzeln auftreten können, vielleicht *Scenedesmus obtusus* Meyen, ebenfalls solche kettenförmige Verbindungen zeigt, darf geschlossen werden, dass *Dactylococcus* keine selbstständige Gattung, sondern wohl ein Sammelname für die einzeln oder zu unregelmässigen Ketten vereinigt auftretenden Zellen

verschiedener *Scenedesmus*arten sei. Dass aber *Sc. quadricauda* mit *Dactylococcus* jedenfalls nichts zu thun habe, geht aus dem folgenden Abschnitt der Arbeit hervor.

Da ich vermuthete, dass auch bei dieser Alge, wie bei den Coelastren der Sauerstoff die Coloniebildung verhindere, legte ich Erlenmeyer-Culturen mit Kohlensäure an. Die Zellen starben jedoch alle ab. Ich brachte nun einzelne Zellen in ein Cylinderglas, welches eine ca. 13 cm hohe Schicht von Nährlösung enthielt, die nach dem Sterilisiren nicht mehr mit Luft geschüttelt worden war. Es bildeten sich thatsächlich typische vierzellige Coenobien. Aehnliche Resultate erhielt ich durch Cultur in 5%iger Rohrzuckerlösung; die darin gebildeten Coenobien bestanden meist aus zwei oder vier Zellen. In den Sauerstoffculturen traten nur einzelne Zellen auf. Der Satz, dass in sauerstoffreichen Medien einzelne Zellen, in sauerstoffarmen Coenobien gebildet werden, gilt also auch für *Scenedesmus acutus*.

---

b. *Scenedesmus caudatus* Corda (quadricauda Breb.).

Während bei *Scenedesmus acutus* auch im Coenobienverband alle Zellen gleichförmig ausgebildet werden, sind bei *Scenedesmus caudatus* die beiden Endzellen durch zwei lange, gekrümmte Gallerthörner ausgezeichnet. Da es mich interessirte, zu sehen, in welcher Weise die Zellen ausgebildet werden, wenn sie einzeln auftreten, ob nur die den Endzellen entsprechenden die Hörner tragen, oder ob alle Zellen, oder vielleicht keine mit solchen Gallertfortsätzen ausgerüstet werden, nahm ich die Alge in Cultur. Sie war in dem von Rührberg stammenden Material und auch in solchem aus dem Weiher von Neudorf bei Basel reichlich vorhanden.

A. Morphologisches.

Bevor ich in die Beschreibung meiner physiologischen Untersuchungen eintrete, möchte ich eine Eigenthümlichkeit meines Untersuchungsmaterials erwähnen, die vielleicht in Verbindung mit dem physiologischen Verhalten die Aufstellung einer neuen Art oder Varietät rechtfertigen würde. Wie Chodat (94a) nachgewiesen hat, besteht die Zellhülle von *Scenedesmus caudatus* aus zwei Schichten: aus der inneren dem Inhalt direct anliegenden Cellulosemembran und der äusseren mit vier Hörnern ausgerüsteten Gallerthülle, welche die Verbindung der Zellen unter einander besorgt. Bei der von mir untersuchten Form stellt aber die Gallerthülle nicht nur an denjenigen Stellen die Verbindung her, an welchen sich die Zellen berühren, sondern es spannen sich äusserst zarte Gallertflächen über die Lücken zwischen den Zellenden (Fig. 26 und Taf. II, Fig. 25). Die Häute sind sehr dünn, aber schon ohne Färbung erkennbar; gerbsaures Vesuvin färbt sie braun. Die Bildung der langen Gallerthörner an den beiden Endzellen wird nun auch etwas begreiflicher; die Gallerte ist nicht nur an den äusseren Ecken der Endzellen, sondern an den Enden aller Zellen vorhanden, in allerdings etwas anderer Gestalt. Wo zwei Zellen zusammenstossen, tritt sie in den Dienst der gegenseitigen Befestigung. An den Aussenseiten findet sie keine solche Verwendung und wird in Form eigenthümlicher Hörner ausgebildet. Unter bestimmten Verhältnissen können aber

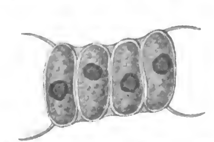


Fig. 26. *Scenedesmus caudatus* Corda. 4zelliges Coenobium. Vergr. 1000.

die Zellen von *Scenedesmus* die Gallerte überall in derselben Weise ausbilden. Die Coenobien bleiben dann als vier- bis achtzellige Bündel zusammengerollt (Taf. II, Fig. 26 und 27). Anstatt dass zwei Endzellen mit Gallerthörnern ausgebildet werden, verbindet sich jede Zelle mit Hülfe ihrer an den Enden gebildeten Gallerte mit ihrer Nachbarzelle, woraus bei achtzelligen Coenobien ein Hohlcylinder, bei vierzelligen ein compactes vierseitiges Bündel entsteht. Auf die Bedeutung dieser merkwürdigen Zellgruppen werden wir später zu sprechen kommen.

B. Physiologie.

Um die Alge auf den ihr von Chodat (94 a) zugeschriebenen Polymorphismus prüfen zu können, isolirte ich ein vierzelliges Coenobium und cultivirte es in einem hängenden Tropfen, in der Erwartung, bald einzelne Zellen auftreten zu sehen. Statt dessen fanden sich vier junge Coenobien mit den typischen Gallerthörnern vor. In der Agar-Agar-Cultur entwickelten sich grüne Fleckchen, welche ebenfalls ausschliesslich aus Coenobien bestanden. Es blieben nun noch zwei Mittel, die Alge zur Bildung einzelner Zellen zu veranlassen: die Cultur in sauerstoffreichem Medium und in Nährlösungen starker Concentration.

Die Sauerstoffculturen legte ich mit 0,2%iger Knop'scher Nährlösung in der beschriebenen Weise in vier Erlenmeyer-Flaschen an. Zwei davon wurden dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, zwei so aufgestellt, dass sie wenigstens am Morgen von der Sonne beschienen wurden. Nach zwölf Tagen untersuchte ich die Culturen: in allen vieren war keine einzige einzelne Zelle zu finden, wohl aber sehr viele cylindrisch zusammengerollte Zellgruppen ohne Gallerthörner. Durch Druck auf das Deckglas wichen die Zellen auseinander. Ob dieselben nur von der Membran umgeben waren, oder eine Gallerthülle besassen, konnte ich nicht feststellen. Dieselben cylindrischen Zellgruppen erhielt ich auch bei der Cultur in geschlossenen Erlenmeyer-Flaschen, deren Nährlösung vorher mit Luft stark geschüttelt worden war.

Die Versuche mit stärkerer Salzlösung (0,5 und 1% Kalisalpeter mit etwas Nährlösung) hatten dasselbe Resultat, wie die vorhergehenden, nur dass die Zellbündel, an den Hüllen der Mutterzellen haftend, zusammengesetzte Coenobien darstellten. Die einzelnen Zellen waren durch Druck nicht von einander zu trennen, die Zellhüllen platzten und liessen den Inhalt ausfliessen; sie selbst blieben aber mit einander verbunden. In Lösungen von höherer Concentration, von 2—4% Kalisalpeter, hatten sich die Zellen gar nicht getheilt sondern waren abgestorben.

Es gelingt also durch Cultur in sauerstoffreichen Nährlösungen gewöhnlicher Concentration oder durch höhere Concentrationen ohne Beihülfe von Sauerstoff die Alge zu veranlassen, die Gallerte überall gleichmässig auszubilden. Dies führt aber nicht zum Freiwerden der Tochterzellen, sondern zu cylinderförmigen Complexen, deren Zellen nur durch mechanische Mittel von einander zu trennen sind.

C. Systematisches.

Einer Vereinigung von *Scenedesmus caudatus* Corda = *Sc. cornutus* Franzé mit *Sc. obtusus* Meyen = *Sc. ecornis* Franzé, wie sie Franzé (92) vorgeschlagen hat, kann ich wegen der grossen Constanz von *Scenedesmus caudatus* in meinen Culturen nicht zustimmen. Auch ist es mir zweifelhaft, ob die Formen, welche de Wildeman (93) als *Sc. cornutus*

abbildet, alle von gleichen Mutterzellen stammen, besonders diejenigen, deren Endzellen vier Gallertfortsätze tragen, welche auf ihre Längsseite vertheilt sind, und diejenigen, deren Zellen sämmtlich am Pol einen Gallertfortsatz besitzen. Solche Formen habe ich in meinen Culturen nie beobachtet.

---

3. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood.

Seitdem Naegeli in seinem für die Kenntniss der einzelligen Algen grundlegenden Werke (48) *Dictyosphaerium* zum ersten Male eingehend beschrieben hatte, tauchte diese zierliche Alge in der Litteratur immer wieder auf (Taf. III, Fig. 1—12). Die morphologischen Verhältnisse wurden besonders durch die Arbeiten von Borzi (91) und Zopf (93) klar gelegt. Die Natur der Gallerte blieb aber unaufgeklärt, und auch physiologische Daten finden sich in der ganzen Litteratur nicht. Ich benutzte deshalb die Gelegenheit, als ich aus dem Feuerweiher von Rührberg bei Basel reichliches Material von der Alge erhielt, dieselbe in Cultur zu nehmen, um daran die Bedingungen der Coloniebildung zu studiren und zugleich über ihre systematische Stellung einiges Licht zu verbreiten.

A. Morphologie.

Da sich die Angaben über *Dictyosphaerium* in der Litteratur ziemlich zerstreut finden, werde ich die morphologischen Verhältnisse kurz darlegen, um ein möglichst vollständiges Bild der Alge zu entwerfen.

I. Die einzelne Zelle.

a. Gestalt und Grösse.

Die ausgewachsene Zelle von *Dictyosphaerium pulchellum* Wood ist vollständig kugelig, während sie einige Zeit nach ihrer Entstehung eine etwas ovale Form besitzt, infolge des von den vier Tochterzellen gegenseitig ausgeübten Druckes. Die Grösse der Zellen ist ziemlich constant; ihr Durchmesser beträgt 5,5—8,5 μ. Gleich nach der Theilung ist die Länge der Tochterzellen gleich dem Durchmesser der Mutterzelle, ihre Breite etwa gleich der Hälfte, ca. 4 μ.

b. Zellinhalt.

Im Innern der Zelle erkennt man schon auf den ersten Blick ein glockenförmiges, frisch chlorophyllgrünes Chromatophor, welches der Membran dicht anliegt. In seinem Centrum liegt ein grosser, bis 4,6 μ messender, scheibenförmiger Amylonkern (Fig. 27). Mit Säurefuchsin behandelte Zellen geben diese Verhältnisse auch in Dauerpräparaten deutlich wieder. Unterhalb des Chromatophorausschnittes liegt, etwas aus dem Zellcentrum herausgerückt, der Kern. Derselbe ist an jungen Zellen, deren Chromatophor an Stromastärke noch arm ist, ohne besondere Behandlung als helles, kugeliges Bläschen von 1 bis 1,5 μ Durchmesser sichtbar. Den von Franzé (93) beobachteten Nucleolus konnte ich nicht sehen. An jungen, eiförmigen Zellen, etwas dem



Fig. 27. *Dictyosphaerium pulchellum.* Einzelne Zelle mit mantelförmigem Chromatophor mit Pyrenoid und centralem Kern. Vergr. 1300.

spitzen farblosen Zellende genähert, rückt er mit zunehmendem Alter mehr und mehr in den Mittelpunkt der Zelle (Taf. III, Fig. 2). Wie schon bemerkt, bildet *Dictyosphaerium* Stärke; sie ist in feinen Körnern durch das ganze Chromatophor vertheilt und umgiebt das Pyrenoid mit einem dichten Mantel.

c. Zellmembran.

Die Zellhaut wird durch eine äusserst dünne Schicht einer gallertigen Masse dargestellt. Chlorzinkjod und Jod mit Schwefelsäure, auch das für den Cellulosenachweis sonst sehr günstige Congoroth geben keine Reaction. Nach Massee's (91) und Franzé's (93) Angaben soll Chlorzinkjod eine Blaufärbung hervorrufen; mir ist es aber ebensowenig wie Borzi (91) bei *Dictyosphaerium pulchellum* gelungen, auch an fixirten Zellen mit contrahirtem Inhalt Cellulosereaction zu erhalten. Eine Structur der Zellhaut konnte ich nicht feststellen, wohl infolge ihrer Zartheit. Man darf vielleicht auf Grund der Gallertstructur eine feinporige Beschaffenheit derselben annehmen.

d. Gallerthülle.

Jede Zelle von *Dictyosphaerium* wird von einer dicken Gallerthülle allseitig umgeben (Taf. III, Fig. 3). Bei ganz jungen, noch abgeplatteten Zellen ist ihre Dicke gering, nur etwa 1 bis 2 μ, und zeigt gegen aussen keine scharfe Begrenzung. Mit der Abrundung der Zellen geht dann aber eine starke Gallertausscheidung Hand in Hand, sodass die Dicke der Gallerte gewöhnlich dem Durchmesser der Zelle gleichkommt, denselben aber öfters übertrifft (bis 8 μ). Mit Hülfe des gerbsauren Vesuvin, das ich zur Färbung der Gallerte anwandte, gelang es mir, in derselben eine deutliche Structur nachzuweisen, welche bisher den Forschern entgangen war. Von der Oberfläche der Zellhaut strahlen feine, dunkler gefärbte Linien allseitig aus. Eigentliche Gallertprismen, wie sie von Klebs (86) und Hauptfleisch (88) für einige Conjugaten nachgewiesen wurden, konnte ich auch mit Anwendung von Immersionssystem nicht erkennen. Ich versuchte auch, mit der von Klebs angegebenen Methode anorganische Niederschläge in der Gallerte zu erzeugen. Dies gelang auch, aber nur in geringem Maasse, da erstlich das nöthige Auswaschen des einen Reagens mit Wasser, vor Behandlung der Zelle mit dem zweiten, infolge der Kleinheit der Zellen nicht rasch genug vollzogen werden kann, sodass das Reagens vollständig ausgewaschen wird. Andererseits ist jedenfalls die Gallerte von *Dictyosphaerium* lange nicht so dicht, wie diejenige von *Spirogyra* und *Zygnema*, sodass die Reagentien nur wenig davon festgehalten werden. Es gelang mir indessen, durch wiederholte Behandlung mit 0,25%iger wässriger Lösung von Bleiacetat und 0,25%igem wässrigem Kaliumchromat einen gelben, körnigen Niederschlag von Bleichromat zu erzeugen. Eine Abstossung desselben, wie bei den Conjugaten, konnte ich aber nie beobachten, da die Zellen bei der Behandlung mit den Reagentien stark gelitten hatten, zum Theil auch abgestorben waren. Dem Einwande, die von mir beschriebenen Stäbchen der *Dictyosphaerium*gallerte beruhten auf dem Vorhandensein von Bacterien, wie es schon von Bulnheim für *Dictyosphaerium reniforme* (De Toni 89) angegeben worden ist, möchte ich damit begegnen, dass ich die Abbildung einer Colonie gebe, in welcher sich Bacterien festgesetzt haben (Taf. III, Fig. 4). Ein Vergleich mit den daneben gezeichneten Stäbchen wird darthun, dass eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Die Erkenntniss der strahligen Structur der Gallerte ist deshalb wichtig, weil sie beweist, dass die Gallerte nicht durch Verquellung einer inneren Membranschicht entsteht, wie Borzi

(91) angab. Seine Hypothese von zwei unterscheidbaren Schichten in der Membran erscheint wegen der ausserordentlichen Dünne derselben von vorne herein sehr gewagt; durch meine Beobachtungen erweist sie sich als vollständig unbegründet. Die Gallerte entsteht nicht gleich bei der Theilung, wie man doch bei der Quellung schon vorhandenen Materials voraussetzen dürfte. Auch müssten die Gallertstreifen in ihrer Richtung und Gestalt irgend eine Beziehung zu den noch vorhandenen Membranstücken haben. Aber auch dies ist nicht der Fall; im Gegentheil, dass die Gallertstrahlen mit den Radien der kugeligen Zellen zusammenfallen, beweist, dass sie von letzteren ausgeschieden werden.

Ist die Zelle einzeln, so bildet sich um sie eine regelmässige Hohlkugel von Gallerte. Wenn sich die Zelle im Coenobienverbande befindet, steht einer kugeligen Ausbildung der Gallerte, wenigstens an der der Peripherie des Coenobiums zugekehrten Zellseite, nichts im Wege. Dagegen wird auf den Seiten, welche den anderen Zellen und dem Centrum des Coenobiums zugekehrt sind, die Ausscheidung der Gallerte in Kugelform durch den gegenseitigen Druck der Zellen verhindert. Es treten dann dort ziemlich regelmässige Ebenen auf, welche, je nach der Anzahl der Nachbarzellen, die Gallerte zu drei- bis vierseitigen, mit den Spitzen nach dem Coenobiencentrum zugekehrten Pyramiden abplatten (Taf. III, Fig. 5). Dank der verschiedenen Richtung der Gallertstreifen der einzelnen Zellen, ist auch bei alten vielzelligen Coenobien die von jeder einzelnen Zelle ausgeschiedene Gallerte deutlich zu erkennen (Taf. III, Fig. 1). Alle diese, sowie noch andere, später zu erörternde Gründe beweisen, dass die Gallerte kein Quellungsproduct einer Membranschicht ist, sondern ein von jeder einzelnen Zelle während ihres Wachsthums gebildetes Organ. Eine äussere von den Stäbchen deutlich gesonderte Grenzschicht der Gallerte kann nicht unterschieden werden. Bei älteren Coenobien tritt indessen die äussere Begrenzung der Gallerte infolge der Anlagerung von allerlei Fremdkörpern etwas deutlicher hervor, als bei jungen Gallerthüllen.

II. Die Zelltheilung.

a. Verhalten des Inhalts.

Wie die meisten Gelehrten, die sich mit *Dictyosphaerium* beschäftigten, übereinstimmend festgestellt haben, findet die Theilung successiv in zwei (Fig. 28), dann in vier Tochterzellen in zwei Richtungen des Raumes statt (Fig. 29), und nicht simultan, wie Massee (91) für sein *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* angiebt. Es entstehen so aus einer Mutterzelle gewöhnlich vier Tochterindividuen, seltener nur zwei. Mehr als vier werden nie von einer Zelle gebildet, während die Coelastren und auch *Mischococcus* je nach der Ernährung zwei bis acht, ja zweiunddreissig Tochterzellen ausbilden können. Während die Mutterzelle einen mittleren Durchmesser von 7 μ zeigt, haben die Tochterzellen die gleiche Länge, aber nur etwa die halbe Breite (ca. 4 μ). Dieselben sind, so lange sie noch von der Muttermembran umschlossen werden, nicht wie bei *Mischococcus* oder *Coelastrum* tetraedrisch angeordnet, sondern liegen als vier gleiche Kugelsegmente symmetrisch zu einer Axe, welche durch Pyrenoid und Kern der Mutterzelle festgelegt wird.

Ueber das Verhalten von Protoplasma, Kern und Chromatophor kann ich leider keine sicheren Angaben machen. Der Inhalt der ruhenden Zellen ist allerdings durchsichtig, sodass man das Pyrenoid immer, den Kern zuweilen ohne besondere Behandlung erkennen kann. Sobald aber die Zelle in Theilung übergeht, wird der Inhalt körnig und die einzelnen Organe sind nicht mehr zu erkennen. Ich glaube indessen annehmen zu dürfen, dass bei *Dictyosphaerium* eine Theilung des Amylonkernes stattfindet. Ich beobachtete wiederholt

einen Zerfall der grossen Scheiben in vier gleiche Stücke, wovon jedes ein Viertel der Amylonhülle und ein Viertel des Pyrenoids erhielt (Taf. III, Fig. 6 *a* und *b*). Weiter konnte ich die Einzelheiten der Theilung nicht verfolgen, da nun der Inhalt körnig und undurchsichtig wurde. In den jungen Tochterzellen waren aber gleich zu Anfang Amylonkerne vorhanden, deren Form vollständig einem Viertel desjenigen der Mutterzelle entsprach: ein kleines Stückchen Pyrenoid, worum sich auf einer Seite eine grosse Amylonhülle wölbte. Das nächste, was man von der Zelltheilung beobachten kann, ist die Theilung des Chromatophors in zwei Hälften. Senkrecht zu dieser ersten folgt früher oder später die zweite Theilung, welche die mehr oder weniger regelmässige Viertheilung vollendet. Wie sich hierbei der Kern verhält, konnte ich nicht feststellen; in der ganz jungen Zelle liegt derselbe in ihrem farblosen oberen Ende und rückt von da bei der nunmehr erfolgenden Abrundung der Zelle fast ins Zellcentrum.

b. Verhalten der Membran.

Das Verhalten der Membran von *Dictyosphaerium* bei der Zelltheilung ist von Wille (90), Borzi (91) und Zopf (93) völlig klargestellt worden, während Massee (91) darüber höchst sonderbare Ansichten äussert. Die Mutterzellhaut spaltet sich bei der Theilung in vier Stücke, welche nach Lage und Gestalt den vier Tochterzellen entsprechen. Der Riss beginnt an der Stelle der Zelloberfläche, welche oberhalb des Chromatophorausschnittes liegt, und läuft in einem Meridian nach der entgegengesetzten Seite, welcher das Pyrenoid anliegt. Dort trennen sich aber die vier Membranstücke nicht völlig von einander, sondern lassen noch ein kleines quadratisches Verbindungsstück der Muttermembran bestehen (Taf. III, Fig. 7). Die vier auf diese Weise gebildeten Theile behalten ihre ursprüngliche Wölbung nicht bei, sondern rollen sich (Borzi 91) etwas ein, so dass sie als gerade Riemen mit parallelen Rändern erscheinen. Die Beobachtung dieser Resultate hat wohl auch Massee zu der Auffassung veranlasst, diese zellentragenden Stiele seien vollständige Hohlcylinder,



Fig. 28. *Dictyosphaerium pulchellum.* Zelle in Zweitheilung. Vergr. 1300.



Fig. 29. *Dictyosphaerium pulchellum.* Zelle in Viertheilung. Vergr. 1300.

welche nach seinen Angaben Protoplasma enthalten und dadurch die Zellen einer Colonie zu einem einzigen grossen Individuum vereinigen sollten. Bei älteren Individuen soll allerdings das Plasma aus diesen noch bis zu 10 μ heranwachsenden Cylindern zurückgezogen werden. Dass diese Angaben irrthümlich sind, geht aus der obigen Beschreibung hervor, die sich mit den Beobachtungen von Wille, Borzi und Zopf deckt. Die freien Enden der vier Membranstücke bleiben an den ihnen anliegenden Tochterzellen haften, und zwar inseriren sie etwas unterhalb des ziemlich spitzen Scheitels der Tochterzellen. Die Verbindung ist fest; man kann sich durch Behandlung der Zellen mit Kalilauge oder kochendem Wasser, wodurch die Gallerte zur Quellung gebracht wird, leicht überzeugen, dass es diese Stiele sind, welche die Zellen zusammenhalten und nicht etwa der dicke Gallerthof. Je älter diese Colonien und somit auch diese Membranreste werden, desto mehr verdrehen sie sich, so dass sie oft nur noch als unregelmässige Stränge erkennbar sind.

c. Verhalten der Gallerthülle.

Wie schon erwähnt, ist die Gallerte mit der Muttermembran in keinerlei genetische Beziehung zu bringen. Die Membran bleibt als solche allerdings, in vier Zipfel gespalten, als Band zwischen den Tochterzellen zurück. Die Anordnung derselben zur regelmässig gestalteten Colonie wird nun aber nicht durch die Membranreste, sondern durch die Gallerte hervorgerufen. Nach Borzi (91) soll die tetraëdrische Stellung der Zellen durch ihre Drehung und ihr einseitiges Wachsthum erzielt werden. Wenn dies die Ursache für die tetraëdrische Anordnung der Zelle wäre, müssten die Zipfel der Muttermembran als feste Stützen in ihrer ursprünglichen Lage verharren, und dafür, dass sich zwei gegenüberliegende nach unten zurückschlagen, liesse sich kein Grund ersehen, da ja diese Membranreste todt sind. Die Beobachtung des Verhaltens der Gallerte giebt uns darüber klaren Aufschluss. Sobald die Muttermembran geplatzt ist, was mit einem kleinen Rucke geschieht, beginnen die Tochterzellen auf ihrer ganzen Oberfläche Gallerte auszuscheiden. Dadurch stossen sie sich einerseits von den Membranresten weg, wodurch die unteren breiteren Zellenden gehoben werden (Taf. III, Fig. 8 und 9), andererseits pressen sie sich gegenseitig nach aussen (Fig. 29), sodass sie um den Punkt, mit welchem sie an einem Zipfel der Muttermembran haften, eine Drehung von 180° ausführen (Fig. 30). Während derselben findet die Abrundung der Zellen zur Kugelform statt (Taf. III, Fig. 10). Gehörte die Mutterzelle ihrerseits einer Colonie an, so können sich die Zellen nicht weiter von einander entfernen, da sie durch den Druck der Nachbarzellen daran verhindert werden; sie bleiben in einer Ebene liegen, als vierzellige Gruppe in der grossen Colonie erkennbar (Taf. III, Fig. 11). Wenn aber die Mutterzelle keiner Colonie angehörte, so bleiben die Tochterindividuen nicht in einer Ebene liegen. Sie drehen sich zwar nicht mehr um ihren festen Punkt an der Muttermembran, aber zwei gegenüberliegende Zipfel derselben schlagen sich sammt den daran haftenden Zellen, ebenfalls infolge des Druckes, den die ausgeschiedene Gallerte ausübt, zwischen den zwei anderen Zellen heraus nach unten, wodurch ihre Anordnung nach den Ecken des Tetraëders vollendet wird (Taf. III, Fig. 12). Dabei sind nun alle Zellen gleich weit von einander entfernt, der gegenseitige Druck ist überall derselbe, das Gleichgewicht innerhalb des Coenobiums ist hergestellt.



Fig. 30. *Dictyosphaerium pulchellum.* Einzelne Zelle in vier Tochterzellen getheilt; ihre spätere Drehung schematisch dargestellt. Vergr. 1300.

Wird jedoch die Gallerte sehr rasch ausgeschieden, was unter sehr günstigen Wachsthumsbedingungen geschieht, so kann sie das Losreissen der Zellen von den Zipfeln der Muttermembran veranlassen, wodurch die Zellen frei werden. Dies kommt bei wenig- wie bei vielzelligen Colonien in gleicher Weise vor. Diese Thatsache zeigt, dass bei *Dictyosphaerium* die Gallerte wenigstens während ihrer Entstehung den Zusammenhang der Zellen nicht unterstützt, im Gegentheil ihm entgegenwirkt; später allerdings, wenn sie ihr Wachsthum eingestellt hat, trägt sie jedenfalls zur Festigung der Colonien bei.

B. Physiologie.

Neben der morphologischen Untersuchung von *Dictyosphaerium* beschäftigte mich auch die Frage, welche äusseren Einflüsse das Auftreten dieser Alge in wenig- oder vielzelligen Colonien bedingen; ich stellte hauptsächlich Versuche mit Nährlösungen verschie-

dener Zusammensetzung an, sodann mit solchen, die bei sonst gleicher Zusammensetzung verschiedene Mengen von Gasen gelöst enthielten.

I. Einfluss der Nährlösungen.

Zuerst brachte ich einige *Dictyosphaerium*colonien in völlig ausgefaultes Erbsenwasser; sie gediehen darin einige Zeit vorzüglich; doch bald machte sich der Nahrungsmangel und das starke Auftreten der Bacterien in unliebsamer Weise geltend. Ich versuchte es deshalb mit Knop'scher Nährlösung und mit Lehmdecoct. Letzterer erwies sich sehr günstig für die Cultur: die Zellen theilten sich rasch, sodass ich bald schöne Reinculturen erhielt. Wenn sich hier nun auch die Bacterien nicht so stark entfalteten, wie im Erbsenwasser, so machte sich, allerdings ziemlich spät, der Nahrungsmangel geltend: die Zellen erblichen und starben ab. Die Knop'sche Lösung rief nicht sofort eine Theilung hervor, aber nach einiger Zeit gedieh die Alge vorzüglich darin, besonders bei einer Concentration von 0,2%; sie kann auch noch Lösungen von 2% ertragen, während bei 3% eine beträchtliche Zahl von Zellen zu Grunde geht. Die anfängliche Verzögerung der Zelltheilung ist jedenfalls auf den Ersatz der in der Natur wohl meistens vorhandenen Ammoniumsalze durch Nitrate zurückzuführen. Sobald sich aber die Alge an diese Veränderung gewöhnt, wuchs sie vorzüglich, ohne zu degeneriren, was doch zu erwarten gewesen wäre, wenn die künstliche Nährlösung ein für *Dictyosphaerium* nothwendiges Element entbehrte. Die Vorliebe für Ammoniumsalze zeigte sich auch bei der Cultur in 0,1%iger Lösung von weinsaurem Eisenammonium; dabei färbte sich im Inhalt nichts dunkel; es sind also wohl keine Gerbstoffbläschen darin vorhanden. Ausserdem cultivirte ich in 0,1%igen Lösungen von Kalisalpeter und von Kochsalz; in beiden Lösungen theilten sich nur wenige Zellen; die meisten contrahirten sich und gingen zu Grunde. Der Entzug von Calcium verursachte keine Veränderungen im Verhalten der Alge.

Von organischen Verbindungen wandte ich nur den Rohrzucker in Concentrationen von 2 bis 8% an. Auch darin bildeten sich meist vierzellige Coenobien aus. Das Ueberführen von gut ernährten Zellen in Regenwasser rief keine Zoosporenbildung hervor; es trat noch einige Male gewöhnliche vegetative Theilung ein. In destillirtem Wasser gingen die Zellen sehr bald zu Grunde. Auf die Bildung von einzelnen Zellen oder Coenobien hatten alle diese Nährlösungen keinen Einfluss. — Wiederholte Versuche, durch langsamen Entzug der Nahrung oder langsames Austrocknen bei *Dictyosphaerium* die Bildung von Dauerzellen hervorzurufen, waren ohne Erfolg. In beiden Fällen starben die Zellen ab.

II. Einfluss des Sauerstoffs.

Während ich alle Versuche mit den verschiedenen Nährmedien mit wenigen Zellen in hängenden Tropfen anstellte, legte ich mir bald grössere Culturen an, um daraus das Ausgangsmaterial für die Versuche zu gewinnen. Dabei fiel mir auf, dass in einem Culturgefäss, welches ziemlich viel Flüssigkeit enthielt, grosse, schon makroskopisch sichtbare Zellcomplexe auftraten. Die Untersuchung unter dem Mikroskop ergab, dass dieselben Conglomerate von zusammengesetzten Coenobien waren. Die Hauptsache dabei war, dass sich in der Cultur grössere Colonien gebildet hatten; Zopf (93) hatte nur sechzehnzellige erhalten. Zugleich mit den Versuchen mit *Coelastrum reticulatum* stellte ich nun auch solche mit *Dictyosphaerium* unter der Luftpumpenglocke an. Während bei jener Alge die Versuche sehr schöne Resultate lieferten, zeigte sich bei dieser nur der Unterschied, dass sich die Zellen in den lufthaltigen Culturen stark vermehrten, in den leergepumpten nicht. Dagegen

erhielt ich in Lösungen, die nach dem Sterilisiren nicht mehr geschüttelt worden waren, vielzellige, gut hundertzellige Coenobien, während gleichzeitige Culturen mit geschüttelter Nährlösung einzelne Zellen oder vier- bis sechzehnzellige Coenobien enthielten. In diesen Colonien zeigten die Zellen einen ziemlich grossen Abstand von einander, während in den Coenobien der luftarmen Culturen die Zellen viel dichter gedrängt standen. Letzteres war besonders auch in den luftarmen Culturen mit 1 und 2%iger Nährlösung der Fall. Die Zellen standen so dicht beisammen, dass sie sich gegenseitig fast berührten. Dabei war die Gallerte nur in dünner Schicht (ca. 3 μ) ausgeschieden worden. Es ist also kein Zweifel, der verschiedene Luftgehalt der Nährlösung ist für die Bildung von einzelnen Zellen oder von Coenobien maassgebend.

Die Versuche mit Sauerstoff und mit Kohlensäure gaben keine so sauberen Resultate wie bei *Coelastrum reticulatum*. In den Sauerstoffculturen traten vierzellige Coenobien und einzelne Zellen auf, aber in den Nährlösungen, welche Kohlensäure enthielten, starben die Zellen sofort ab. Dieses ungünstige Resultat ist auf die grosse Empfindlichkeit der Alge zurückzuführen. Alle Extreme, die *Coelastrum reticulatum* sehr gut erträgt, verhindern bei *Dictyosphaerium* entweder die Zelltheilung oder führen den Tod der Alge herbei. Der vollständige Entzug der Luft durch Auspumpen der Nährlösung verhindert die Theilung, und gänzlicher Sauerstoffmangel oder allzu reichliches Vorhandensein von Kohlensäure tödtet die Zellen, sodass man sich zur Erzeugung von Coenobien sterilisirter, nicht geschüttelter Lösungen bedienen muss.

III. Einfluss des Lichtes.

Das Licht übt auf die Bildung von einzelnen Zellen oder grösseren Coenobien keinen Einfluss aus. Ich brachte bei einem Versuche kleine *Dictyosphaerium*coenobien in drei verschiedene Distanzen vom Fenster, die vierte Cultur wurde völlig verdunkelt. Ueberall traten einzelne Zellen oder vierzellige Coenobien auf. Insofern mag starke Beleuchtung die Bildung von einzelnen Zellen begünstigen, als durch starke Assimilation zeitweiser Ueberfluss von Sauerstoff erzeugt wird. Es ist nicht nöthig, besonders darauf hinzuweisen, dass sich *Dictyosphaerium* bei hellem Wetter viel stärker entwickelt als bei trübem.

IV. Einfluss der Temperatur.

Genauere Bestimmungen über den Einfluss der Temperatur habe ich nicht gemacht. Dieselbe übt nur auf die Raschheit der Theilung, nicht aber auf die Bildung von Colonien oder einzelnen Zellen einen Einfluss aus. Das Temperaturoptimum liegt um 20° C.

C. Systematik.

Die von mir untersuchte Alge identificire ich mit *Dictyosphaerium pulchellum* Wood; die vollständig kugeligen Zellen mit mantelförmigem Chromatophor lassen an der Berechtigung dieser Identificirung keinen Zweifel aufkommen. Diese Zellform blieb constant, weshalb ich den Vorschlag von Franzé (93), *Dictyosphaerium pulchellum* als Varietät *globulosum* des *D. Ehrenbergianum* aufzufassen, nicht unterstützen kann. Franzé scheint in seinem Materiale beide Formen gehabt zu haben, aber den Nachweis hat er nicht geliefert, dass die eine in die andere übergehe; denn die sogen. Uebergangsformen beweisen hier nichts. Da

nach Franzé das Chromatophor des typischen *Ehrenbergianum* meist zweilappig ist, und die Zellen eine ausgesprochen ovale Gestalt haben, so ist es jedenfalls besser, die beiden Formen als selbstständige Species beizubehalten.

Zu welcher grösseren Gruppe von Protococcoideen *Dictyosphaerium* zu stellen ist, kann noch nicht entschieden werden, da die einzelligen Algen noch viel zu wenig genau bekannt sind. Die Einreihung von *Dictyosphaerium* in die Familie der Sciadiaceen, wie sie Zopf (93) vorschlägt, wäre nicht natürlich, da sich die Colonien der in dieser Familie vereinigten Algen ziemlich ähnlich sind, aber auf ganz verschiedenen Bildungsweisen beruhen. Auch die Vereinigung von *Dictyosphaerium* mit *Tetraspora* in der Familie der Prasiolaceen (Borzi 91) würde nicht der natürlichen Verwandtschaft entsprechen. *Tetraspora* zeigt allerdings auch eine gallertige Membran, die sich aber nach der Zelltheilung ganz anders verhält, als diejenige von *Dictyosphaerium*. Dazu tritt bei *Tetraspora* das Schwärmstadium sehr oft auf, bei *Dictyosphaerium* jedenfalls viel seltener. Wenigstens schlugen alle meine Versuche fehl, durch äussere Reize die Alge zur Schwärmsporenbildung zu veranlassen. Anstatt dass ich *Dictyosphaerium* eine feste Stelle im System anweise, muss ich betonen, dass diese Alge mit ihrer merkwürdigen Zelltheilung und Gallertausscheidung noch vereinzelt dasteht.

Zusammenfassung der Resultate.

1. In der Membran von *Dictyosphaerium pulchellum* Wood kann keine Cellulose nachgewiesen werden.

2. Die Gallerte ist nicht ein amorphes Quellungsproduct der Mutterzellmembran, sondern ein von der Zelle ausgeschiedenes, deutliche Stäbchenstructur zeigendes Organ, das die Anordnung der Zellen zu bestimmt geformten Colonien bedingt.

3. Die Bildung von wenigzelligen Coenobien und einzelnen Zellen wird durch Sauerstoffreichthum, die Erzeugung von grösseren Colonien durch Sauerstoffarmuth der Nährlösungen bedingt.

4. Bei *Dictyosphaerium pulchellum* konnte ich weder die Bildung von Dauerzellen noch von Schwärmsporen hervorrufen.

4. *Oocardium stratum* Naegeli.

Wie *Dictyosphaerium* wurde auch das von Naegeli (48) beschriebene *Oocardium stratum* zu den coloniebildenden Tetrasporaceen gezählt. Da diese Alge unterhalb Basel zwischen Istein und Klein-Kembs (Grossherzogthum Baden) auf den wasserüberströmten Kalkwänden der sogenannten Felsenmühle vorkommt, wo sie Förster entdeckt hat, versuchte ich im Frühling 1897, sie zu cultiviren (Taf. III, Fig. 13). Anfangs hatte ich dabei wenig Erfolg, doch endlich gelang es mir, wenn auch nur kleine, so doch lebenskräftige Culturen zu erhalten.

Schon die Untersuchung an abgestorbenem Materiale brachte mich zu der Ueberzeugung, dass ich es weder mit einer Tetrasporacee Nägeli, noch mit einer Sciadiacee Zopf, sondern mit einer typischen Desmidiacee zu thun habe. Die Zeichnungen von Naegeli, die mich nicht im Zweifel lassen, dass die von mir untersuchte Alge mit der seinen identisch sei, wurden nach mit Salzsäure behandeltem und jedenfalls schon stark verdorbenem Material ausgeführt; dies allein macht es erklärlich, dass sich der sonst so scharfblickende Algologe täuschen liess.

Es sind nur wenige Standorte der Alge bekannt. Naegeli giebt sie für Bäche in der Umgegend von Zürich an, wo sie meist auf dem Lager von *Inomeria Brebissoniana* vorkomme. Wittrock verzeichnet eine Varietät *plenum* für Scandinavien. Ich selbst fand die Alge ausser dem genannten Standort der Felsenmühle bei Klein-Kembs in einem kleinen, sehr kalkreichen Wiesenbächlein am Vierwaldstättersee bei Lützel-Au, zwischen Weggis und Vitznau, und unter denselben Verhältnissen in der Nähe von Grindelwald, gegen die grosse Scheidegg zu am Wege nach Schwandwald und Moos. Alle von mir beobachteten Standorte liegen sehr sonnig und werden immerfort von kalkreichem, aus sumpfigen Wiesen kommendem Wasser überströmt, beides Wachsthumsbedingungen, die im Laboratorium schwer zu erfüllen sind, weshalb die Cultur der Alge auf ziemlich grosse Schwierigkeiten stösst. Die Hauptsache dabei ist, dass die Temperatur immer ziemlich tief ist, jedenfalls 15° C. nicht übersteigt, und dass die Nährlösung viel Luft, hauptsächlich viel Sauerstoff enthält. Um beides zu erreichen, brachte ich die Kalkincrustationen sammt den Algen in Bechergläser, welche mit vorher gehörig geschüttelter 0,2%iger Knop'scher Nährlösung beschickt waren. Diese Culturen liess ich in Zimmeraquarien schwimmen, deren Wasser eine ziemlich constante Temperatur zeigte. Auf diese Weise hielten sich die Algen während eines Monats, zuweilen noch länger schön frisch, und theilten sich, besonders im Frühling, sehr lebhaft. Da sie aber keine Incrustationen erzeugten, erhoben sie sich allmählich über ihr Kalklager und bildeten darauf dünne gallertige Ueberzüge. Diese konnten mit dem Rasirmesser leicht abgehoben werden und lieferten ausgezeichnetes Beobachtungsmaterial, das vollständig kalkfrei, die Anwendung der zerstörenden Säuren unnöthig machte. In den Sommer- und Herbstmonaten, wenn die Alge am natürlichen Standorte am schönsten entwickelt ist, hält sie sich in den Culturen wohl auch noch, erhebt sich aber nicht mehr über den Kalk, infolge von geringerer Gallertausscheidung. Die Versuche, durch Cultur kalkfreien Materials in Lösungen von doppeltkohlensaurem Kalk die Alge zur Sinterbildung zu veranlassen, schlugen fehl. Ich muss daher von einer physiologischen Besprechung von *Oocardium* absehen und mich auf seine morphoogischen Verhältnisse beschränken.

A. Morphologie.

I. Die einzelne Zelle.

a. Gestalt und Grösse.

Wenn man ein von *Oocardium* gebildetes krustenartiges Lager mit schwacher Vergrösserung von oben betrachtet, so erhält man das von Naegeli (48) in Figur *c* wiedergegebene Bild. Die Zellen sind, wie sich Naegeli treffend ausdrückt, wie Pflastersteine fast lückenlos neben einander gelagert, dem gelblichweissen Stein einen frisch grünen Anflug verleihend. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man schon bei dieser Stellung der Zellen, dass dieselben in zwei mehr oder weniger deutlich von einander abgesetzte Hälften zerfallen (Taf. III, Fig. 14). In jeder derselben erkennt man ein Chromatophor mit Pyre-

noid, zwischen welchen sich eine schwächer gefärbte, schmale Zone hinzieht, die die beiden Einschnürungen der Membran verbindet. Führt man nun einen Schnitt senkrecht zur Oberfläche des Lagers, so sieht man, dass die Zellen mit ihrem unteren Ende an Gallertstielen aufgewachsen sind (Taf. III, Fig. 15). Auf diesen Schnitten treten uns die Zellen unter zwei deutlich verschiedenen Gestalten entgegen. Die eine Form ist breit, herz-, verkehrt-eiförmig und lässt beide Pyrenoide erkennen (Taf. III, Fig. 16); die andere ist schmal, verkehrt-eiförmig und zeigt nur ein Pyrenoid; sie entspricht der Schalenseite der Diatomeen (Taf. III, Fig. 17). Die Breitseite der Zelle (der Gürtelseite der Diatomeen entsprechend) ist oben etwas breiter als an dem der Gallerte angewachsenen Ende. Diese unsymmetrische Gestalt der Membranhälften ist jedenfalls als eine Folge des Druckes aufzufassen, der innerhalb der kalkincrustirten Lager besteht. Denn die Zellen, welche sich in den Culturen frei auf den Stielen erhoben, liessen von dieser Asymmetrie kaum noch Spuren erkennen. Rings um die Zelle läuft zwischen den beiden Schalenseiten eine seichte Furche.

Die Länge der Zelle wird von Naegeli als 19—23 μ, die Breite als etwas mehr als die Hälfte angegeben. An frischen Exemplaren maass ich gewöhnlich 22—24 μ Länge, 19—20 μ Breitseite und 17 μ Schmalseite.

b. Zellinhalt.

Wie bemerkt, wird die Zelle durch zwei Chlorophyllkörper grün gefärbt, deren jeder den grössten Theil einer Zellhälfte einnimmt. Von der Breitseite gesehen, liegt in halber Höhe der Zelle, in den Chlorophyllkörper eingebettet, ein 3—4 μ grosses, in der Längsrichtung der Zelle etwas verlängertes Pyrenoid. Die Chlorophyllkörper selbst füllen die obere Zellhälfte fast vollständig an, während sie sich nach unten zu, der Membran eng anliegend, langsam verjüngen und einen je nach Umständen mehr oder weniger deutlichen, hellen Raum umschliessen, den schon Naegeli beobachtet hat (Taf. III, Fig. 16). Fixirte und gefärbte Zellen zeigen, dass die Chromatophoren auch die obere Zellpartie nicht vollständig ausfüllen, sondern auch einen Zellsaftraum einschliessen, der aber infolge der sich darüber hinwölbenden Chromatophorenlappen an frischem Materiale weniger deutlich hervortritt (Fig. 31). Wird eine Zelle von oben herab betrachtet, so zeigt es sich, besonders nach Behandlung mit Natronlauge, dass die Chromatophoren keine compacten Körper sind, sondern in mehreren axilen oder fast radialen Platten vom Pyrenoid aus gegen die Zellmembran ausstrahlen und sich mit gezähntem Rande daran anlegen (Taf. III, Fig. 18).



Fig. 31. *Oocardium stratum* Naeg. Fixirte und gefärbte Zelle in Seitenansicht. Chromatophoren, Pyrenoide, und Kern mit Nucleolus. Vergr. 1000.

Von dem Kern ist an der lebenden Zelle nichts zu sehen. Er erscheint jedoch bei geeigneter Färbung, besonders mit Delafield'schem Hämatoxylin, als ein grosser, ellipsoidischer Körper, in dem unteren Zellsaftraum genau in der Medianebene der Zelle gelegen. Sein Durchmesser beträgt ca. 6 μ, während der sehr deutlich hervortretende Nucleolus ca. 2 μ misst. Das Chromatin ist aber nicht nur auf letzteren beschränkt, sondern findet sich ausserdem noch als feine Körnchen in der übrigen Kernsubstanz vertheilt (Fig. 31).

In den Zellen ist meist sehr viel Stromastärke vorhanden, sodass sie sich bei der Jodbehandlung tief schwarzbraun färben. Diese Menge von Stärke war für die Herstellung von geeigneten gefärbten Präparaten sehr nachtheilig, da die Zellen gewöhnlich äusserst

dunkel gefärbt wurden und die feinere Structur nicht klar erkennen liessen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, führte ich die Zellen im Exsiccator in concentrirtes Glycerin über, kochte sie dann in einem Reagensglase mit dieser Flüssigkeit auf und färbte in der gewöhnlichen Weise mit Hämatoxylin. Die Präparate waren nun völlig klar, und hatten durch die Glycerinbehandlung nicht gelitten. Die Stärke hatte sich dabei gelöst und war grösstentheils in das Glycerin diffundirt.

c. Zellmembran.

Die Zelle wird von zwei deutlich von einander zu unterscheidenden Hüllen umgeben: von der eigentlichen Membran und von einer äusseren Gallertsubstanz. Die innere Schicht reagirt mit Chlorzinkjod und mit Congoroth als Cellulose. Hierbei ist es zweckmässig, die Gallertschicht durch Natronlauge vor der Untersuchung zur Quellung und Lösung zu bringen, da sonst die Reagentien nicht sofort wirken (Taf. III, Fig. 19). Auch zur Beobachtung der feineren Structur der Membran ist es am besten, eine solche, die keinen Inhalt mehr umschliesst, zuerst mit Natronlauge, dann mit Congoroth zu behandeln. Man erkennt so an ihr mit Hülfe homogener Immersion eine feine Punktirung, welche von kleinen Grübchen herrührt. Diese gehen wohl in Poren über, welche die Zellwand durchsetzen und durch welche die Ausscheidung der amorphen stielbildenden Gallerte erfolgt. Die ganze Membran ist dünn (ca. 0,3—0,5 μ); auch in der Ausrandung ist keine Verdickung vorhanden. Die Angabe und Zeichnung Naegeli's von einer dort befindlichen warzenförmigen Verdickung beruht jedenfalls darauf, dass er keine ruhende Zelle, sondern eine solche in Theilung mit der ersten Anlage der Ringfalte abgebildet hat. Eine deutliche Zweischaligkeit der Membran, wie sie bei manchen Desmidiaceen vorkommt, konnte ich an der ruhenden Zelle nicht beobachten, dagegen ist die sie umgebende Gallerthülle sehr deutlich in zwei Schalen getrennt (Taf. III, Fig. 21).

d. Die Gallertbildungen.

Die Gallerte tritt in zwei structurell von einander abweichenden Modificationen auf. Die eine wird gleich bei der Entstehung der Zelle als eine der Membran aussen allseitig anliegende structurirte Schicht ausgebildet. Die andere entsteht während des ganzen Lebens der Alge als amorphe Gallertmasse, welche gewöhnlich innerhalb der röhrigen Kalkincrustationen zu dicken Stielen ausgebildet wird.

Die der Zelle allseitig anliegende, relativ dünne Schicht zeigt eine der Membran entsprechende Structur; mit Hülfe von gerbsaurem Vesuvin oder wässrigem Anilinblau erkennt man an frischen Zellen stäbchen- oder zapfenartige Gebilde, welche etwa zweimal so lang als dick, an ihrem äusseren Ende etwas abgerundet sind. Obwohl ich wegen der Feinheit des Objectes den Zusammenhang der Membranporen mit den Gallertstäbchen nicht direct sehen konnte, scheint es mir, dass letztere, zugleich mit der Membran bei der Zelltheilung gebildet, zwischen den Membranporen stehen, und der Zelle erlauben, durch die so entstandenen Membran- und Gallertporen die amorphe Gallerte zur Stielbildung auszuscheiden (Fig. 32). Von Plasmaknötchen im Sinne Hauptfleisch's (88) konnte ich nichts erkennen. Wenn solche vorhanden wären, müsste das Protoplasma mit der Membran ziemlich fest verbunden sein, und könnte nicht so leicht von ihr getrennt



Fig. 32. *Oocardium stratum*. Schema der Membranporen und Gallertstäbchen. *G*. Gallertstäbchenschicht. *m*. Membran.

werden. Das geschieht aber durch die meisten Fixirungsmittel sofort. Endgültig kann diese Frage nur durch Mikrotomschnitte an sehr gut fixirten, geeigneteren Objecten als *Oocardium* entschieden werden. Die Gallertstäbchen erscheinen bei der Anwendung von Färbungsmitteln in der Aufsicht als dunkle Punkte. Die Membran ist damit überall gleichmässig übersäet, ausser an der Berührungsstelle der beiden Zellhälften, wo sich ein schmaler, von diesen Punkten freier Streif längs der Zellfurche hinzieht, und dem Mittelpunkt der Schalenseite, der durch eine viel stärker ausgeprägte, höhere Gallertwarze ausgezeichnet ist, welche von einem kleinen, von Stäbchen freien Hof umgeben wird (Taf. III, Fig. 20 und 21).

Um diese Stäbchenschicht legt sich die structurlose Gallerte, deren chemische Zusammensetzung wohl dieselbe ist, wie die der Stäbchen. Sie wird nicht nur am unteren Zellende, sondern auf der ganzen Oberfläche der Zelle ausgeschieden, was die von Kalk befreiten Exemplare der Culturen beweisen (Taf. III, Fig. 22). In den Kalkröhren kann sich jedoch am oberen Zellende die Gallerte nicht in grösserer Menge ansammeln wegen der mechanischen Wirkung des darauffallenden Wassers. An der seitlichen Ausdehnung wird die Gallerte durch die Kalkröhren gehindert, in welche die Zellen eingeschlossen sind; doch wird die Gallertausscheidung nicht unterdrückt, sondern die hier gebildete Substanz schafft sich zugleich mit der am unteren Ende ausgeschiedenen dadurch Raum, dass sie die Zelle allmählich in die Höhe hebt. Es resultirt daraus eine Bewegung der Zelle, wie sie, wenn auch nicht in ganz derselben Weise, bei anderen Desmidiaceen nachgewiesen worden ist (Klebs 85). Ob an der durch den starken Gallerthöcker ausgezeichneten Stelle mehr Gallerte ausgeschieden wird als auf der übrigen Zellfläche, konnte ich nicht ermitteln.

Die so gebildeten Stiele sind compact, homogen, höchstens an der Peripherie etwas dichter, im Gegensatz zu den Angaben Naegeli's, welcher sie als Röhren oder Scheiden beschreibt. Auch von den in Naegeli's Figur *f* angedeuteten Quersepten der Gallertfäden konnte ich nichts bemerken. Diese Angaben fussen jedenfalls nicht auf directer Beobachtung, sondern auf Analogieschlüssen mit den Gallertbildungen von *Mischococcus*. Die Stiele von *Oocardium* sind im Gegentheil lange, homogene Stränge.

e. Die Kalkincrustationen.

Die für *Oocardium* so charakteristischen Ablagerungen von kohlensaurem Kalk wurden von Naegeli nur beiläufig erwähnt, ohne dass er über ihre Natur etwas Näheres berichtete. Um diese Kalkbildungen zu untersuchen, kann man sich ohne Mühe mit dem Rasirmesser Schnitte herstellen, da diese Sinterbildungen an der Oberfläche noch ziemlich weich sind. Um mir aber auch über den Bau der Incrustation in den tieferen Lagen Aufschluss zu verschaffen, liess ich mir bei R. Fuess in Steglitz bei Berlin aus Material, das ich zuerst in Alcohol, dann in Xylol gebracht hatte, Dünnschliffe herstellen. Dieselben fielen sehr gut aus und lieferten alle gewünschten Aufschlüsse.

Der Schnitt, parallel zur Oberfläche eines Lagers, senkrecht zum Verlauf der Gallertstiele, zeigt dicht aneinanderliegende, etwas unregelmässig contourirte Ringe aus kohlensaurem Kalk. Das Lumen derselben beträgt entsprechend dem kleineren Durchmesser der Zellen 18—19 μ, die Dicke der Ringe ca. 5 μ. In den oberflächlichen Lagen der Incrustationen sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Ringen leer (Taf. III, Fig. 14), in den tieferen Lagen werden sie von etwas bräunlichem Kalksinter ausgefüllt, während die Ringe selbst hell gelblich, ja fast farblos sind (Taf. III, Fig. 23).

Die Schliffe senkrecht zur Lageroberfläche oder parallel zum Verlauf der Gallertstiele

zeigen, dass die in der Aufsicht erscheinenden Ringe die Querschnitte von cylindrischen Röhren sind, welche fast parallel zu einander verlaufen und nur sehr selten Dichotomien zeigen. Es geht daraus hervor, dass die Kalkabsonderung und infolgedessen auch die Stielbildung sehr lebhaft ist, sodass jede Zelle zwischen zwei Theilungen um ein beträchtliches Stück nach aussen geschoben wird. Die Zellen selbst liegen, wie einer meiner Schliffe sehr schön zeigt, am oberen Ende dieser Kalkröhren, etwa zu zwei Dritteln in dieselbe eingesenkt (Taf. III, Fig. 15). Man muss sich demnach das Zustandekommen dieser Kalkröhren folgendermaassen denken. Aus dem doppeltkohlensauren Kalk, der im Wasser gelöst ist, assimilirt die Alge eine Kohlensäuremolekel, wodurch der einfach kohlensaure Kalk als schöne reine Incrustration rings um die Zelle niedergeschlagen wird, ausser an dem vom Wasser direct bespülten oberen Ende. Infolge der Gallertausscheidung bleibt nun aber die Zelle nicht in dem zuerst gebildeten Kalkmantel stecken, sondern wird von der sich in der Röhre stauenden Gallerte emporgehoben. Durch fortwährende Kohlensäure-Assimilation aus dem doppeltkohlensauren Kalk und stetige Gallertausscheidung entstehen diese Röhren, welche an ihrem äusseren Ende die Zellen beherbergen. Bei der Theilung einer Zelle werden die beiden Tochterindividuen von der Gallerte in gleicher Weise emporgehoben und scheiden, sobald zwischen die neugebildeten Membranhälften kalkhaltiges Wasser eindringen kann, eigene Röhren ab, wodurch die einfachen Verzweigungen zu Stande kommen.

Es liesse sich ja auch denken, dass die Kalkablagerung unabhängig von der Assimilation durch gewöhnliche Sinterbildung hauptsächlich an den Stielen stattfinde. Doch spricht für eine active Bethätigung der Alge bei der Ausscheidung von kohlensaurem Kalk die verhältnissmässig starke Sinterbildung in den *Oocardium*lagern, während dieselbe, dicht daneben, wo ja Wasser gleicher Zusammensetzung vorbeifliesst, sehr gering ist. Würde der Kalk nur durch Verlust einer Kohlensäuremolekel infolge des Falles oder der Wasserverdunstung abgelagert, so wäre kein Grund dafür vorhanden, dass sich der Kalk nicht auch zugleich in den oben erwähnten, eckigen Zwischenräumen zwischen den Kalkröhren ablagere. Die Ausfüllung dieser Lücken geschieht aber erst später und zwar durch etwas dunkleren, braungelben Kalksinter. Man beobachtet solchen am Grunde aller *Oocardium*-Incrustationen, wo dieselben auf der Unterlage, seien es Steine oder Holz, aufsitzen; er erscheint schon dem unbewaffneten Auge als eine dunklere, ca. $^1/_2$ mm dicke Schicht, die den weissen von *Oocardium* abgeschiedenen röhrigen Kalk von der Unterlage trennt. In den Dünnschliffen erscheint diese Schicht aus dünnen, sich übereinander lagernden Kalklamellen zusammengesetzt, welche sich parallel zum Substrate ausbreiten (Taf. III, Fig. 24). Auch sie zeigen, wie die weissen Röhren, keine crystalline Structur; auch bei gekreuzten Nicols sind die für organogenen Kalk typischen Sphärokrystalle mit den Farbenkreuzen nicht zu erkennen. Bei dem hellen röhrigen, wie bei dem braunen Kalk findet bei der Drehung zwischen den gekreuzten Nicols partienweise Auslöschung, jedoch ohne Farbenerscheinung statt. Daraus geht hervor, dass der Kalk äusserst fein krystallin ausgeschieden wird, sei es unter Mitwirkung von *Oocardium*, sei es durch rein chemisch-physikalische Kräfte; man kann keine Krystallindividuen unterscheiden, wie bei *Chara*, *Nitella* nnd anderen Pflanzen (Pringsheim 88, Hassack 88). Wie einer meiner Dünnschliffe sehr schön zeigt (Taf. III, Fig. 24), treten die Stöcke aus kleinen, im concentrisch schaligen Sinter befindlichen Ritzen heraus und verbreiten sich dann über die ganze Unterlage. Hierbei erlangen sie aber nicht immer eine halbkugelförmige Gestalt, wie dies bei ungestörtem Wachsthum der Lager eintreten müsste, sondern infolge des gegenseitigen Contactes der verschiedenen Stöcke werden die äusseren Aeste von den inneren überragt und schliesslich von Luft und Licht abgeschlossen. Auf

diese Weise erklärt sich die garbenförmige Gestalt der einzelnen Stöcke innerhalb grösserer *Oocardium*-Lager.

Diese Tuffbildung ist nicht nur botanisch und physiologisch interessant, sondern dürfte auch für den Geologen von Wichtigkeit sein. Allerdings ist ja *Oocardium* selten und infolgedessen auch die von ihm erzeugten Sinter. Aber die Bildungen können doch, wie z. B. an der Felsenmühle, so beträchtlich werden, und die gewöhnliche Sinterbildung so sehr überholen, dass sie der Geologe nicht vernachlässigen darf. Möglicherweise könnte eine solche röhrige Structur auch in Sintern aufgefunden werden, wo jegliche sonstige Spur der Alge verschwunden ist und über die Entstehung dieser Sinter sonst keine Anzeichen vorliegen.

II. Die Zelltheilung.

Wenn schon der Bau der einzelnen Zelle den Beweis erbrachte, dass *Oocardium* eine Desmidiacee ist, so wird derselbe durch die Art der Zelltheilung noch vervollständigt. Sie geschieht dementsprechend immer in einer Richtung des Raumes, entgegen der Angabe Naegeli's, wonach sie in zwei zu einander senkrechten Richtungen stattfindet, wohl nur eine Annahme, die das Zustandekommen von flächenförmig ausgedehnten Zellcomplexen erklären sollte. Dieselben entstehen aber erst secundär durch Verschiebung und Drehung der Tochterzellen infolge des gegenseitigen Druckes, der vom Kalk auf die Gallerthülle und die Zellen ausgeübt wird.

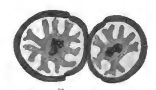


Fig. 33. *Oocardium stratum.* Zelltheilung von oben gesehen. Pyrenoid in Theilung. Vergr. 1000.

a. Verhalten des Inhalts.

Ueber das Verhalten des Zellinhalts gaben meine Präparate keinen befriedigenden Aufschluss. Das einzige, was ich feststellen konnte, ist die Einschnürung und Theilung des Pyrenoids (Fig. 33). Karyokinesen, die bei der Grösse des Kernes jedenfalls sehr deutlich zu sehen wären, fand ich leider keine in meinen Präparaten.

b. Verhalten der Zellhüllen.

Zuerst bildet sich zwischen den beiden Zellhälften ein kurzer, unter der ganzen Furche der Zelle durchlaufender Cylindermantel von Cellulose aus, worauf die Spaltung der Mutterhülle längs der Zellfurche erfolgt. Die Zeichnung Naegeli's von einer *Oocardium*zelle (Taf. III *A l*)



Fig. 34. *Oocardium.* Zelltheilung. Vorwölben der Ringfalte. Vergr. 1000.



Fig. 35. *Oocardium.* Zelltheilung. Dasselbe, späteres Stadium. Vergr. 1000.

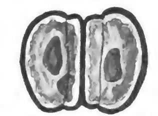


Fig. 36. *Oocardium.* Zelltheilung vollendet. Chromatophor noch nicht getheilt. Vergr. 1000.

ist jedenfalls nach einem ersten Theilungsstadium entworfen, in welchem die Ringfalte erst als Wulst ausgebildet ist. In einem späteren Stadium erscheint dieselbe als deutliche, nach der Peripherie der Zelle hin offene Falte (Fig. 34). Diese dringt mit ihrem Scheitel immer

mehr nach dem Zellcentrum vor, bis die Inhalte der beiden Tochterzellen völlig von einander getrennt sind (Fig. 35). Je eine der beiden Schichten der Falte wird zur Membran der Tochterzellen. Diese sind anfangs gegenseitig abgeplattet (Fig. 36), runden sich dann aber ab (Fig. 37) und werden zu vollwerthigen Membranhälften, die von Anfang an eine Cellulose- und eine Gallertstäbchenschicht erkennen lassen. Die auf diese Weise entstandenen Tochterzellen zeigen anfangs auf ihrer Breitseite noch keine symmetrische Gestalt. Die neugebildete Membranhälfte ist zuerst sichtlich kleiner und dünner als die, welche von der Mutterzelle herstammt. Die vollständige Symmetrie der beiden Zellhälften wird aber nicht durch Bildung einer zweiten neuen Membranhälfte innerhalb der jungen erzielt, sondern die erstgebildete Hälfte wächst allmählich zur normalen Grösse und Dicke heran. Einige Exemplare aus dem Material, das ich im Frühling gesammelt hatte, liessen eher vermuthen, dass an Stelle der alten Membranhälfte eine neue ausgebildet, und die alte sammt der Gallerthülle abgestossen werde (Taf. III, Fig. 25). Andererseits fand ich aber in meinen Culturen sozu-

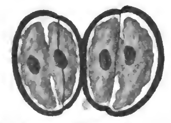


Fig. 37. *Oocardium.* Abrundung der jungen Membranen. Chromatophor getheilt. Vergr. 1000.



Fig. 38. *Oocardium.* Anormale Zelltheilung. Früheres Stadium. Vergr. 1000.



Fig. 39. *Oocardium.* Anormale Zelltheilung. Späteres Stadium. Vergr. 1000.

sagen nie leere Membranhälften, was sich doch bei einer regelmässigen Abstossung erwarten liesse. In der Regel findet also keine Neubildung und Abstossung einer Membranhälfte statt.

Die Bildung der jungen Zellhüllen zeigt oft, wie bei anderen Desmidiaceen, so auch bei *Oocardium* grössere oder kleinere Abweichungen. In vielen Fällen dehnt sich die Ringfalte nur an der Aussenseite der Zellen aus, statt nach dem Innern vorzudringen (Fig. 38), sodass man nicht selten Gebilde antrifft, welche mit ihren vier neben einander liegenden Chromatophoren und jedenfalls auch zwei Kernen (Fig. 39) wie Zwillingszellen aussehen.

Bei der Zelltheilung wird die Bildung der structurlosen Gallerte von den jungen Zellhälften nicht sofort besorgt. Es entsteht dadurch zwischen den beiden Muttermembranhälften ein von Gallerte freigelassener Raum (Taf. III, Fig. 22), der aber nach der vollständigen Loslösung der Tochterzellen zuerst von Gallerte, und dann von kohlensaurem Kalk angefüllt wird.

III. Die Conjugation.

Da *Oocardium* schwer zu cultiviren ist, gelang es mir nicht, in den Culturen die Bildung von Zygoten zu veranlassen. Auch am Standorte der Alge habe ich keine nachweisen können. In Material, das ich im April 1898 gesammelt, fanden sich zwei merkwürdige, jedenfalls zu *Oocardium* gehörende Gebilde, die ich als Keimungsstadien von Zygoten auffassen möchte. Ohne auf ihre Beschreibung näher einzugehen, verweise ich auf die Abbildungen (Taf. III, Fig. 26 und 27).

B. Systematik.

Wenn man *Oocardium* in der Reihe der Desmidiaceen unterbringen will, muss in Betracht gezogen werden, dass die Zellen infolge des in den Kalkkrusten herrschenden Druckes, statt nach den drei Richtungen des Raumes, wie die Mehrzahl der Desmidiaceen, symmetrisch zu sein, die Symmetrie in einer Richtung eingebüsst haben. Zu der Medianebene, die mit der Oberfläche des *Oocardium*lagers parallel läuft, sind die beiden Zellhälften nicht mehr symmetrisch. Oberhalb derselben liegt der breitere Theil mit grossen Chromatophorenlappen und kleinem Zellsaftraum, unterhalb derselben der schmälere Theil mit kleineren Chromatophorenlappen und grösserem Zellsaftraum, in dessen Mitte der Kern eingebettet ist. Die vegetativen Organe sind somit zweckmässig nach dem Theil der Zelle verlegt, welchem Licht und Nahrung am besten zugänglich sind, während das reproductive Organ, der Kern, aus seiner centralen Stellung in die Mitte der unteren Zellhälfte gerückt ist.

Abgesehen von diesen secundären Veränderungen der Zellen ist ihre Aehnlichkeit mit *Cosmocladium* und *Cosmarium* auffällig. *Oocardium* ist also in die zweite der drei von Wille (90) aufgestellten Gruppen der Desmidiaceen neben *Cosmocladium* und *Cosmarium* zu stellen.

Zusammenfassung.

Die von Naegeli beschriebene Alge *Oocardium stratum* ist keine Tetrasporacee, sondern eine Desmidiacee. Die Zellen werden von einer seichten Einschnürung in zwei Hälften geschieden, die nach zwei Richtungen symmetrisch sind. Die Schalenseite ist verkehrt eiförmig. Die Gürtelseite erscheint auf ihrer Breitseite verkehrt herz-eiförmig, auf ihrer Schmalseite bietet sie das Bild eines wenig eingeschnittenen *Cosmarium*. Die Grösse der Zellen ist ziemlich constant. Die Länge beträgt 22—24 μ, die Breite der Gürtelseite misst 19—20 μ, die der Schmalseite 17 μ. Jede Zelle besitzt zwei Chromatophoren mit je einem Pyrenoid, und einen medianen Kern mit Nucleolus. Die Cellulosemembran bildet eine dünne Schicht, welche sich dem Zellinhalt eng anlegt. Sie wird von einer gallertigen Stäbchenschicht von ca. 1—1,5 μ Dicke umgeben. Durch die feinen Poren der Membran und die Zwischenräume zwischen den Gallertstäbchen wird von der Zelle allseitig amorphe Gallerte ausgeschieden. An ihrem Standorte bildet die Alge röhrenförmige Kalkincrustationen, in welchen die amorphe Gallerte zu Stielen geformt wird. Die Theilung geschieht in einer Richtung des Raumes durch das Auftreten einer Ringfalte längs der Einschnürung der Zelle. Die nächsten Verwandten von *Oocardium* sind *Cosmocladium* und *Cosmarium*.

II. Allgemeiner Theil.

1. Der Polymorphismus.

Bei meinen Ausführungen war ich wiederholt genöthigt, auf die Untersuchungen Chodat's zu verweisen und manche seiner Versuchsergebnisse anzugreifen. Da ich theilweise die gleichen Species untersucht habe, war ich in der Lage, mir über den von ihm vertretenen Polymorphismus ein Urtheil zu bilden.

Obwohl sich Chodat nie völlig klar ausgesprochen hat, wie er sich die Wandelbarkeit der Algenformen denke, geht aus den einen Abhandlungen hervor, dass sich aus ein und derselben Zelle unter verschiedenen Einflüssen verschiedene Species von Algen entwickeln können, aus den anderen Arbeiten nur so viel, dass viele ausgewachsen sehr verschieden gestaltete Algen Entwickelungsstadien besitzen, welche sich äusserst ähnlich sehen. Diese wären als Jugendstadien zu betrachten, welche bei ihrer Ontogenese die Phylogenese ihrer Art durchlebten. Dieses »embryonale« Stadium, wenn ich mich so ausdrücken darf, wäre nach Chodat für die Protococcoideen die einzelne kugelige Zelle. Dieses Stadium bei möglichst vielen Formen nachzuweisen und dasselbe unter Umständen auch künstlich hervorzurufen, darauf laufen seine meisten physiologischen Arbeiten hinaus (*Pediastrum* 95*b*, *Raphidium* 95*a*, *Coelastrum* 96). In diesem Punkte kann ich Chodat wenigstens in Bezug auf *Coelastrum* beistimmen. Alle drei von mir untersuchten Arten dieses Genus können trotz der Verschiedenheit der Coenobienzellen als einzelne kugelige Zellen auftreten, die von einander und von sonstigen kugeligen Protococcoideen schlechterdings nicht zu unterscheiden sind. Merkwürdig ist nur, dass Chodat dieses Stadium bei *Coelastrum reticulatum* nicht gesehen hat.

Was den Uebergang einer Species in eine andere anbelangt, so kann ich nur darauf hinweisen, was Klebs (96) darüber geschrieben hat, und was durch Chodat's »Réponse provisoire« (97) keineswegs in Frage gestellt worden ist, mit Ausnahme der einzigen Thatsache, dass *Pleurococcus vulgaris* fadenartige Zellcomplexe ausbilden kann, wovon ich mich selbst überzeugt habe. Die Methode Chodat's wird aber dadurch nicht gerechtfertigt. Es ist übrigens merkwürdig, dass die Reinculturen, deren Unerlässlichkeit für Bacterien- und Pilzuntersuchungen Chodat jedenfalls anerkennt, bei den niederen Algen, die nach den Erfahrungen dieses Autors in Gefässen mit Nährlösungen »spontan« (Chodat 93*a*) auftreten können, nicht nöthig sein sollten. Den besten Beweis, dass sie nöthig sind, liefern die Arbeiten Chodat's selbst. Denn seine Behauptung, dass sich pyrenoidlose Organismen (*Pleurococcus* oder *Chlorella*, *Raphidium minutum* und *Gloeocystis*) in solche mit Pyrenoiden verwandeln (*Scenedesmus acutus* und *Dactylococcus*), kann vor einer wissenschaftlichen Kritik nicht bestehen. Die Frage nach der Selbstständigkeit von *Dactylococcus* kann ich noch nicht entscheiden, da die Zellketten, welche in meinen *Scenedesmus*culturen hier und da auftraten, den *Dactylococcus*colonien allerdings ähnlich waren, sich aber doch deutlich davon unterschieden. Ein endgültiger Entscheid kann nur auf Grund von Untersuchungen an mehreren *Scenedesmus*arten, welche freie Zellen ausbilden, geführt werden. Dagegen habe ich bei *Scenedesmus acutus* die Bildung von mehr oder weniger kugeligen Zellen in Uebereinstimmung mit den Angaben Beyerinck's (90) feststellen können. Während bei solchen abgerundeten Zellen keine Verwechslung mit anderen Algen möglich ist, so lange sie im Coenobienverband auftreten, bleibt eine solche bei den einzelnen Zellen nicht ausgeschlossen. Doch wird kurze Cultur solcher Individuen bald den nöthigen Aufschluss geben. Das Vorhandensein eines weiter-

gehenden Polymorphismus von *Scenedesmus acutus*, wie er von Chodat et Malinesco (93a) vertreten wird, muss ich aber entschieden bestreiten. Zwar kann ich nur den negativen Beweis führen, dass in meinen Culturen weder ein *Pleurococcus*, noch *Raphidium minutum*, noch *Gloeocystis* auftraten. Jedoch erklärt Chodat's Angabe der Bedingungen, unter welchen er seine Versuche angelegt hat, die merkwürdigen Resultate hinlänglich. Material, das »spontan« in einer Flasche mit Nährlösung aufgetreten ist, als Reincultur zu Versuchen zu benutzen, wäre sehr bequem, bietet aber für die Reinheit des Materials keinerlei Garantie. Wenn denn einerseits die niederen Algen so polymorph sind, und so viele Arten Stadien mit kugeligen Zellen besitzen, wie kann dann Chodat andererseits versichern, das Material aus seiner Nährlösungsflasche sei rein gewesen?

Auch für *Scenedesmus quadricauda* giebt Chodat in seinen »Matériaux« (94a) einen weitgehenden Polymorphismus an, während seine frühere, im Verein mit Malinesco herausgegebene Arbeit über dieselbe Species (93b) von dieser Alge noch keine sicheren Uebergangsformen zu anderen Arten anführt. Nach der später erschienenen Abhandlung soll die Membran, ähnlich wie es dieser Autor für *Coelastrum* angiebt, nach der Bildung der Tochterzellen vergallerte und so *Gloeocystis*-artige Stadien hervorrufen. Dies ist aber bei *Scenedesmus caudatus* ebensowenig der Fall als bei *Coelastrum*. Auf den Tafeln 25 u. 27 (94a) sind ausserdem noch unter dem Namen *Scenedesmus quadricauda* Algen abgebildet, die sich wohl gleichzeitig mit dieser Art in Chodat's Culturen entwickeln konnten, aber in keinerlei genetischem Zusammenhang stehen. Es finden sich da Abbildungen von typischen Coenobien von *Scenedesmus quadricauda* (Taf. 25, Fig. 30 und 37; Taf. 27, Fig. 2 und 4?), dann einzelne Zellen von *Scenedesmus acutus* (Taf. 25, Fig. 31), dann wohl auch von *Sc. obtusus* (Taf. 25, Fig. 27—29, 32, 38—40?), ferner *Gloeocystis*-artige Zellen (Taf. 25, Fig. 33, 34 und 36; Taf. 27, Fig. 1, 5 und 6), und endlich kleine Zellchen, die wohl zu einer *Chlorella*-Art zu zählen sind (Taf. 25, Fig. 35). Dass alle diese Formen von *Scenedesmus quadricauda* herstammen, kann ich auf Grund meiner Reinculturen nicht zugeben. Wenn Chodat trotzdem darauf beharren will, hätte er diesem wirklich überraschenden Polymorphismus nachgehen, und nicht nur durch einen, sondern durch wiederholte Versuche mit zum Theil modificirter Anlage feststellen sollen, unter welchen äusseren Bedingungen diese mannigfaltigen Formen auftreten. Hierzu ist aber vor Allem eine Reincultur erforderlich, deren Zellen alle von einem Mutterindividuum abstammen. Nur dann kann die Veränderlichkeit einer Species absolut sicher gestellt werden. Dann müssen aber diese Reinculturen auch noch vor Verunreinigungen sorgfältig geschützt werden, und man darf ihnen nicht zur Verhinderung der Austrocknung »Wasser geben«, wie dies Chodat (93b) bei seiner *Raphidium*-cultur gethan hat, und dann natürlich Uebergänge vom pyrenoidlosen *Raphidium* zu den mit Pyrenoiden versehenen Formen *Dactylococcus* und *Scenedesmus acutus* beobachtet hat.

Wenn man alle Resultate dieses Forschers detaillirt zusammenstellte, so müsste man sich fragen, weshalb er den Artbegriff nicht ganz aufgegeben habe. Aber diese Consequenz zu ziehen, scheut er sich offenbar, denn er sagt (93a): »Nous considérons maintenant *Scenedesmus* et *Dactylococcus* comme un seul et même genre présentant les phases *Pleurococcus*, *Gloeocystis* et *Raphidium*, ce qui ne veut pas dire que nous envisageons ces trois derniers genres comme devant dans tous les cas être identifiés avec *Scenedesmus*«; in welchen Fällen denn, und in welchen nicht? Auf diese Frage suchen wir vergeblich eine Antwort.

Bei meinen Beobachtungen bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass ein gewisser, ich möchte sagen beschränkter Polymorphismus bei den einzelligen Algen besteht, dass aber die Angaben von Chodat mit grosser Vorsicht aufgenommen werden müssen.

2. Die Coloniebildung.

a. Die Bildungsweise der Colonien.

Von den Algensystematikern wurde die Coloniebildung schon wiederholt zur Aufstellung von grösseren oder kleineren Gruppen verwerthet. So hat Falkenberg (82) eine Familie der Coenobieen, und Zopf (93) diejenige der Sciadaceen begründet. Obwohl ein solches Vorgehen im Princip berechtigt ist, müssen die Versuche dieser beiden Autoren als misslungen bezeichnet werden, weil dabei nur die zufällige Gestalt der fertigen Colonie in Betracht gezogen wurde, nicht aber die Art ihrer Bildung. Infolgedessen wurden in diesen Familien Arten zusammengestellt, die in Wirklichkeit keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander haben, so in den Coenobieen *Hydrodictyon*, *Pediastrum*, *Coelastrum* und *Scenedesmus*, in den Sciadiaceen *Dictyosphaerium*, *Sciadium*, *Actidesmium*, *Oocardium* und *Cosmocladium*. Dass *Coelastrum* und *Scenedesmus* mit *Hydrodictyon* und *Pediastrum* nicht in einer Familie vereinigt werden können, habe ich bei der Besprechung der systematischen Stellung von *Coelastrum* ausgeführt. Was die Sciadiaceen Zopf's betrifft, so sind *Oocardium* und *Cosmocladium* Desmidiaceen. *Actidesmium* und *Sciadium* dürfen darum mit *Dictyosphaerium* nicht vereinigt werden, weil bei letzterer Gattung die Zellen durch Theile der Muttermembran vereinigt werden, bei *Sciadium* aber, wohl auch bei *Actidesmium*, die Colonie durch die Zusammenlagerung frei beweglicher Schwärmer zu Stande kommt, die unter anderen äusseren Bedingungen die Mutterzellhülle ganz verlassen, was bei *Dictyosphaerium* wohl nur infolge von secundären Veränderungen geschieht.

Während also der Coloniebildung als solcher kein systematischer Werth beizumessen ist, kann uns die Bildungsweise solcher Zellverbände werthvolle Anhaltspunkte für die gegenseitige Verwandtschaft von Algen verschaffen, da man dadurch einen Einblick in ihre Entwickelungsgeschichte erhält. Dass einerseits die Art der Coloniebildung systematische Schlüsse erlaubt, andererseits aber bei der Feststellung der Verwandtschaft nicht allein ausschlaggebend sein darf, geht am klarsten aus einer Zusammenstellung der coloniebildenden Algen und Flagellaten hervor. Da wir über das Zustandekommen der Colonien bei vielen Arten nur wenig unterrichtet sind, kann die nachfolgende Uebersicht keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit machen, sie soll nur die Mannigfaltigkeit in der Art der Coloniebildung darthun, und womöglich dazu anregen, bei Algenuntersuchungen auch in dieser Richtung zu forschen.

Wir können in Bezug auf die Art der Coloniebildung fünf grosse Gruppen aufstellen, je nachdem der Zusammenhang der Zellen

I. auf Adhäsion,

II. auf Verbindung durch Reste der Muttermembran,

III. auf Gallertausscheidung beruht, oder dass

IV. die Colonien durch Zusammenlagerung von freien Schwärmern zu Stande kommen,

oder V. zwischen den einzelnen Zellen Plasmaverbindungen bestehen.

I. Durch Adhäsion werden die Zellen der typischen *Pleurococcus*arten zusammengehalten (*Pl. miniatus*, *regularis* und *conglomeratus* gehören nach meiner Ansicht zu anderen Gattungen). Jegliche verbindende Masse fehlt; durch leichten Druck auf die Zellen oder durch die Abrundung derselben wird der Verband gelöst. Dasselbe scheint bei den beiden Chroococcaceen-Gattungen *Chroococcus* und *Synechocystis* stattzufinden, deren Hüllmembranen nie mit einander verschmelzen. Hier müssen wohl auch die Fadenverbände von *Stichococcus subtilis* und *bacillaris* untergebracht werden. Aus Klercker's (96) Abhandlung über diese

Arten geht hervor, dass diese Zellreihen nur durch Adhäsion zu Stande kommen, während bei *Hormidium nitens*, dessen Fäden wie die des *Stichococcus* in einzelne Zellen zerfallen können, nach Klebs (96) eine die Membran umgebende Cuticularschicht den Zellverband festigt.

II. Die Zellverbindung wird durch Reste der Muttermembran hergestellt bei *Dictyosphaerium*, und wohl auch bei *Dimorphococcus*. Obwohl bei ersterer Gattung auch Gallerte ausgeschieden wird, hat dieselbe, wie ich nachgewiesen habe, für das Zustandekommen von Colonien keine Bedeutung. Der Zusammenhang der Zellen beruht auf einer ziemlich festen Verbindung der Muttermembranreste mit den Tochterzellen. Dieselben werden nur dann frei, wenn die Gallertausscheidung sehr rasch stattfindet, die jungen Zellen gegenseitig abstösst und dabei die Verbindung mit der Muttermembran sprengt. Das Vorkommen der Verbindung durch Muttermembranreste scheint übrigens bei den einzelligen Algen selten zu sein.

III. Weitaus die grösste Mannigfaltigkeit in der Zellverbindung wird in denjenigen Colonien entwickelt, in welchen die Zellen durch Gallerte zusammengehalten werden. Um die Fülle von Formen besser bewältigen zu können, unterscheide ich in dieser Gruppe drei Arten der Gallertverbindung.

Bei der ersten wird von der Zelle gleich nach ihrem Austritt aus der Mutterzelle längere oder kürzere Zeit hindurch structurlose Gallerte ausgeschieden. Je nach der Anordnung der Zellen und je nachdem die Gallertausscheidung allseitig gleichmässig, oder in einer Richtung besonders stark geschieht, entstehen die verschiedensten Formen von Colonien. Hierher sind erstens diejenigen vieler Flagellaten zu zählen, z. B. von *Hydrurus*, dessen Colonien keine regelmässige Anordnung der Zellen zeigen, aber eine Differenzirung in Spitze und Basis erkennen lassen (Klebs 92), wie sie bei keinen anderen Colonien einzelliger Algen bekannt ist. Bei *Phalansterium*, *Spongomonas*, *Cladomonas* und *Rhipidodendron* sitzen die Zellen auf dickeren oder dünneren, dichotom verzweigten Gallertstielen, indem jede Zelle während ihres Wachsthums, vielleicht auch während ihres ganzen Lebens hauptsächlich am unteren Ende Gallerte ausscheidet. Die Zellen werden dadurch frei, dass sie als bewegliche Schwärmer die Gallerte verlassen, was bei *Hydrurus* beim Uebergang aus fliessendem in stehendes Wasser geschieht (Klebs 96). An diese Stielbildung schliesst sich diejenige vieler Diatomeen an, z. B. *Cymbella Cistula* mit dichotomen Stöcken, *Synedra* und *Achnanthes* mit längeren oder kürzeren Stielen, und wohl auch die Schlauchbildungen von *Encyonema*. Aehnliche Verhältnisse treffen wir unter den Protococcoideen bei den Arten *Mischococcus*, *Hormotila*, *Hauckia*, vielleicht auch bei *Selenosphaerium* an. Bei diesen Arten ist die Verzweigung nicht immer dichotom, da sich die Zellen nicht wie bei den Diatomeen und Flagellaten nur in zwei, sondern auch in vier bis acht Tochterindividuen theilen. Ausserdem kann häufig in der Gallerte der Rest der Muttermembran nachgewiesen werden, was bei den membranlosen Flagellaten natürlich nicht der Fall ist. Dass die Zellen dieser Algengruppe auch ohne Schwärmsporenbildung einzeln auftreten können, habe ich an *Mischococcus* beobachtet. Ueber die äusseren Bedingungen, unter welchen dies erfolgt, ist aber noch nichts bekannt. Ohne mich auf sichere Angaben stützen zu können, glaube ich annehmen zu müssen, dass bei diesen Arten die Gallerte nur während einer beschränkten Zeit, vielleicht während des Wachsthums der Zelle ausgeschieden wird, da die Colonien ihre Zellen meist in gleichmässigen Abständen von ihren Muttermembranen entfernt zeigen. Diese Stiele sind wie bei den genannten Flagellaten und Diatomeen nach aussen scharf begrenzt und meist schon ohne Färbung infolge ihrer stärkeren Lichtbrechung sichtbar. Nicht so die Gallertbildungen vieler Desmidiaceen, z. B. *Oocardium* und *Closterium*. Hier wird die Gallerte, welche die Coloniebildung

hervorruft, während des ganzen Lebens der Zelle ausgeschieden, wodurch diese Organismen eine langsame Bewegung erhalten. Die ausgeschiedene Gallerte wird häufig erst durch Färbung sichtbar, und zeigt keine scharfen Umrisse; es erscheinen dabei dichtere Stränge, aber von einer Dichotomie, die hier bei grösserer Consistenz der Gallerte sichtbar sein müsste, ist nichts zu bemerken, ausser bei *Oocardium*, woran aber nicht die Gallerte, sondern die Kalkincrustationen schuld sind. Das Loslösen der Zellen aus dem Colonieverbande geschieht jedenfalls nur durch mechanische Einwirkungen. Ob die Gallertmassen von *Schizochlamys* und *Aphanocapsa* auch zu dieser Gruppe gehören, müssen genauere Untersuchungen erst noch lehren.

In der zweiten Unterabtheilung der durch Gallertbildungen entstehenden Colonien fasse ich diejenigen Algen zusammen, bei welchen eine oder mehrere Generationen von Zellen in ihre Muttermembran eingeschachtelt sind.

Unbegrenzt ist die Zahl der zusammenbleibenden Generationen bei *Gloeocapsa* und *Tetraspora*. Bei letzterer Art scheidet jede Zelle, sobald sie aus dem Schwärmstadium zur Ruhe gekommen ist, nach aussen einen ziemlich starken Hof von Gallerte ab. Dasselbe thun ihre Tochterzellen, sodass bei einer Colonie zu äusserst eine Gallertschicht liegt, darauf die Muttermembran und dann wieder eine Gallertschicht folgt, welche von der innerhalb liegenden Zelle ausgeschieden wurde, und also nicht ein Quellungsproduct der Mutterzellhülle ist. Ob dies auch bei *Gloeocapsa* der Fall ist, konnte ich nicht entscheiden. Bei den beiden Gattungen scheinen die unbeweglichen Zellen nur durch mechanische Einflüsse aus dem Colonieverbande gelöst zu werden. Die *Tetraspora*zellen können aber durch directe Umwandlung in Zoosporen die Gallertkapseln verlassen, wobei diese jedenfalls eine durch die Zelle hervorgerufene Umwandlung erfahren, welche den Schwärmern das Austreten ermöglicht. Ob diese chemische Umwandlung der Gallerte infolge einer Ausscheidung der Zelle, die zur Zoospore wird, allein stattfindet, oder ob sie auch bei ruhenden vegetativen Zellen vorkommt, müssen besondere Untersuchungen lehren.

Bei vielen Algen wird aber nur eine Generation von Zellen in der aufgequollenen Muttermembran eingeschlossen, so bei *Nephrocytium* und *Oocystis*, dann bei den auf Stielen festsitzenden Colonien von *Physocytium*, und endlich bei den Volvocineen *Pandorina*, *Stephanosphaera* und *Eudorina*. Klebs (86) hat bei *Eudorina* und *Pandorina* ausserhalb der gequollenen Membran eine gemeinsame Gallertschicht nachgewiesen, die bei letzterer Gattung eine deutliche Stäbchenstructur zeigt. Ob bei *Nephrocytium* und *Oocytium* Schwärmsporen auftreten, und so die Zellen ihre Mutterhülle verlassen können, ist noch nicht sicher festgestellt. Bei den übrigen Gattungen dieser Gruppen ist dies das Mittel, womit die Auflösung des Colonieverbandes erreicht wird.

Als letzte Art der Zellverbindung durch Gallerte führe ich die in dieser Arbeit eingehend besprochene Coloniebildung von *Coelastrum*, *Scenedesmus*, *Selenastrum*, *Raphidium* und wohl auch *Actinastrum* an. Die Zellumhüllung besteht bei dieser wohl natürlichen Algengruppe aus zwei Schichten, einer inneren Cellulosemembran und einer äusseren Gallerthaut. Wenn letztere homogen ausgebildet wird, treten die Tochterzellen einzeln aus oder werden bald nach ihrem Austreten frei. Wird die Gallerthülle nicht homogen gebildet, sondern an bestimmten Orten mit Haftstellen ausgerüstet, so bleiben die Zellen zu bestimmt geformten, aber je nach der Art oder Gattung sehr verschiedenen Colonien vereinigt.

IV. Während bei den drei besprochenen grossen Gruppen die Zellen durch Adhäsion, durch Membranreste oder durch Gallertausscheidung mit einander verbunden wurden, die jungen Zellen also passiv in den Colonieverband kamen, findet in der vierten Gruppe die Coloniebildung durch active Bewegung von Zellen statt, welche unter anderen, noch

unbekannten äusseren Umständen die Mutterzelle schwärmend verlassen können. Hierher gehören von den Protococcoideen die zwei nahe verwandten, vielleicht mit einander zu verschmelzenden Gattungen *Sciadium* und *Ophiocytium* und wahrscheinlich auch das *Actidesmium* Reinsch (91), von den Flagellaten *Dinobryon*. Zwar sind die äusseren Bedingungen zur Bildung frei beweglicher oder nur kriechender Tochterindividuen nicht bekannt, aber, was für uns besonders wichtig erscheint, es ist sicher festgestellt, dass sich bei allen diesen Gattungen die Tochterzellen entweder schon an der leeren Muttermembran festsetzen oder weiter fortschwimmen und dadurch die Art verbreiten.

V. Die höchste Entwickelung erreicht die Coloniebildung bei den Arten, deren Zellen durch Plasmastränge mit einander verbunden sind, und somit eigentlich in ihrer Gesammtheit ein mehrzelliges Individuum darstellen. Bei *Volvox* und *Gonium* (bei welch letzterem das Vorhandensein von Plasmaverbindungen wohl noch der Nachprüfung bedarf) persistiren die Plasmastränge während des ganzen Lebens, und bei *Volvox* machen sie sich bei der Fructification dadurch geltend, dass mit ihrer Hülfe die neben den Eizellen liegenden vegetativen Individuen von ihrer Substanz an die Fortpflanzungszellen abgeben (Klein 89, S. 180). Bei *Pediastrum* und *Hydrodictyon* sind die Plasmafortsätze nur in der Jugend der Zellen nachweisbar, während dieselben nackt und beweglich sind. Ob sie nach der Bildung der Membran nur verschmälert oder ganz aufgehoben werden, ist nicht entschieden. Bei allen diesen Gattungen werden unter normalen äusseren Umständen die vegetativen Zellen nie frei; nur die Gameten der Hydrodictyaceen und die Spermatozoiden von *Volvox* treten einzeln aus dem Colonieverband. Ob die Hydrodictyaceen als eine rückgebildete Gruppe von *Volvox* oder *Gonium* aufzufassen, oder ob sie auf eine andere Wurzel zurückzuführen sind, kann vorläufig nicht entschieden werden, da die beiden Gruppen neben manchen Analogien bedeutende Abweichungen, besonders in der Fructification zeigen.

Bevor ich zur allgemeinen Betrachtung der hier aufgestellten Gruppen gehe, lasse ich zur besseren Uebersicht das Schema der Eintheilung folgen, das aber keineswegs als System aufgefasst werden darf.

Die Coloniebildung

beruht auf

I. Adhäsion.

Pleurococcus vulgaris (nicht *miniatus*, *conglomeratus* und *regularis*).
Chroococcus, *Synechocystis*.
Stichococcus subtilis und *bacillaris*.

II. Mutterzellverbindungen.

Dictyosphaerium, *Dimorphococcus*.

III. Gallertbildungen.

1. Structurlose Gallerte.

Hydrurus.
Phalansterium, *Spongomonas*, *Cladomonas*, *Rhipidodendron*.
Cymbella, *Cistula*, *Synedra*, *Achnanthes*, *Encyonema*.
Mischococcus, *Hormotila*, *Hauckia*, *Chlorangium* (?), *Selenosphaerium* (?).
Oocardium, *Closterium* u. a. *Desmidiaceen*.

2. Einschachtelung der Zellen in den Membranen und Gallerthüllen der Mutterzellen.

a. Unbeschränkte Zahl von eingeschachtelten Generationen.

Gloeocystis.
Tetraspora.

b. Nur eine eingeschachtelte Generation.

Nephrocytium, Oocystis, Physocytium.
Pandorina, Eudorina, Stephanosphaera.

3. Verbindung durch Haftstellen der Gallerthülle.

Coelastrum, Scenedesmus, Selenastrum, Raphidium, Actinastrum (?).

IV. Zusammenlagerung von activ beweglichen Zellen.

Sciadium, Ophiocytium, Actidesmium.
Dinobryon.

V. Plasmaverbindungen.

Volvox, Gonium (?).
Hydrodictyon, Pediastrum.

Ein Blick auf diese Uebersicht zeigt deutlich, dass in verwandtschaftlich verschiedenen Algengruppen oft mit denselben Mitteln die Bildung von Colonien erreicht wird, zugleich aber auch, dass kleinere Gruppen mit gleicher Art der Coloniebildung auch auf nahe verwandtschaftliche Beziehungen schliessen lassen, vorausgesetzt, dass die verschiedenen Arten auch in ihrem übrigen Verhalten keine wesentlichen Abweichungen zeigen. So muss nach unseren jetzigen Kenntnissen die Reihe: *Mischococcus, Hormotila* und *Hauckia* als natürliche Gruppe aufgefasst werden, ebenso *Nephrocytium* und *Oocytium*, dann besonders *Coelastrum, Scenedesmus, Selenastrum* und *Raphidium*, endlich auch *Hydrodictyon* und *Pediastrum*. Diese Gruppen umschliessen allerdings meist nur wenige Gattungen, und scheinen deshalb für die Systematik keinen Werth zu haben. Ich glaube aber, dass die Feststellung der Verwandtschaft zwischen einer kleinen Zahl von Gattungen der einzige Weg ist, welcher zu einer natürlichen Systematik der Protococcoideen führen kann; haben sich doch die grossen Unterabtheilungen, in welche man bisher diese Algen sonderte, in allen Fällen als unhaltbar erwiesen.

Da die von Al. Braun (55) gegebene Definition des Wortes »**Coenobium**« durch neuere Ergebnisse unhaltbar geworden ist, muss seine Bedeutung neuerdings festgestellt werden. Während Naegeli (48) alle Zellcomplexe als Familien bezeichnet, beschränkt Braun diesen Namen auf solche Colonien, welche aus einer Mutterzelle durch vegetative Theilung entstehen und durch die neugebildeten, in unbegrenzter Zahl sich folgenden Generationen wachsen können, somit mehrere Zellgenerationen enthalten. Als Coenobien bezeichnet er solche Colonien, die durch das Zusammentreten ursprünglich freier »propagatione vera« entstandener Zellen gebildet werden, und die, einmal gebildet, ihre Zellenzahl nicht vermehren, also nur aus einer Zellgeneration bestehen. Solche Coenobien sollen nach diesem Autor bei *Hydrodictyon, Pediastrum, Scenedesmus, Sorastrum, Coelastrum, Gonium, Stephanosphaera, Synapha* und *Pandorina* vorkommen. Von dieser Definition ist nur noch der zweite Theil

haltbar, dass nämlich die einmal gebildeten Coenobien ihre Zellenzahl nicht vermehren, also nur aus einer Zellgeneration bestehen. Dass sie hingegen durch das Zusammentreten ursprünglich freier, durch freie Zellbildung entstandene Zellen entstehen, passt weder für die mit Plasmasträngen versehenen Arten *Hydrodictyon* und *Pediastrum*, noch für die Algen der *Coelastrum*reihe, deren Zellverbindung zugleich mit der Anlage von Membran und Gallerthülle hergestellt wird, noch für die ebenfalls durch successive Theilung entstehenden Colonien der Volvocineen. Das Coenobium ist also nur dadurch charakterisirt, dass seine Gestalt schon innerhalb der Mutterzelle bedingt wird; so wie die Tochterzellen bei ihrem Austritt mit einander verbunden sind, bleiben sie Zeit ihres Lebens, wenn sie nicht durch mechanische Eingriffe daran verhindert werden. Die Gestalt des Coenobiums ist also während seines Bestandes unveränderlich; auch ein Wachsthum ist ausgeschlossen, dagegen können die aus dem Muttercoenobium austretenden Tochtercoenobien von den Gallertresten des ersteren festgehalten werden. Diese Zellcomplexe sind als zusammengesetzte Coenobien aufzufassen. Sie bilden einen Uebergang zu den Zellfamilien, doch ist ihr Zusammenhang nie so fest wie bei jenen. Ob die Angabe de Wildemann's (93), dass sich vierzellige Coenobien von *Scenedesmus acutus* durch nachträgliche Quertheilung zu achtzelligen Complexen entwickeln, auf Wirklichkeit beruht, konnte ich nicht entscheiden. Wenn dies, was allerdings nicht wahrscheinlich, der Fall ist, so würden die achtzelligen Colonien von *Scenedesmus acutus* schon als Zellfamilien bezeichnet werden müssen. Ueberhaupt ist die Unterscheidung von Familien und Coenobien nicht überall streng durchführbar, indem z. B. einfache Colonien von *Sciadium* und *Dictyosphaerium* als Coenobien, ältere von mehreren Generationen zusammengesetzte als Familien aufzufassen sind. Einfache Coenobien finden wir bei *Coelastrum*, *Scenedesmus*, *Selenastrum*, *Raphidium*, *Actinastrum*, den Volvocineen und Pediastreen, zusammengesetzte werden bei *Coelastrum reticulatum*, *proboscideum* und *pulchrum* und bei *Selenastrum* beobachtet. Zellfamilien sind die Verbände von *Pleurococcus*, *Stichococcus*, *Dictyosphaerium*, die Flagellaten-, Desmidiaceen- und Diatomeencolonien, ferner diejenigen von *Gloeocystis*, *Tetraspora*, *Sciadium* und *Actidesmium*. Obwohl die Gestalt der Coenobien während ihres Bestehens gleich bleibt, haben sie begreiflicherweise je nach der Zahl der sie zusammensetzenden Zellen bei ein und derselben Species eine verschiedene Gestalt. Dies darf aber bei der Artsystematik nicht in Betracht gezogen werden. Pringsheim hat in seiner Arbeit (52) deutlich darauf hingewiesen, aber diese Thatsache wurde von späteren Botanikern (Lemaire 94, Schröder 97) nicht berücksichtigt, indem sie die vielzelligen Coenobien von schon bekannten Arten als neue Arten oder Varietäten beschrieben.

b. Die Bedingungen der Coloniebildung.

Bei vielen coloniebildenden einzelligen Algen kommt es vor, dass die Zellen unter gewissen Bedingungen einzeln auftreten. Für *Coelastrum*, *Scenedesmus acutus* und *Dictyosphaerium* habe ich diese verschiedene Bildungsweise der Tochterzellen auf bestimmte äussere Einflüsse zurückführen können, indem bei Sauerstoffreichthum des Mediums freie Zellen, bei Sauerstoffarmuth Colonien gebildet werden. Wenn einerseits zu erwarten ist, dass andere coloniebildende Arten auf denselben äusseren Reiz in gleicher Weise reagiren, so muss auch betont werden, dass die Colonien mancher Arten nicht infolge der Sauerstoffarmuth des Mediums entstehen, so z. B. diejenigen von *Mischococcus* und *Hydrurus*. Uebrigens zeigen schon die untersuchten Arten in ihrem physiologischen Verhalten, trotz der Uebereinstimmung im Grossen und Ganzen, ausgeprägte Abweichungen. So ist bei *Scenedesmus acutus* und

Coelastrum microporum die Tendenz zur Bildung einzelner Zellen ziemlich stark; der Sauerstoffmangel muss schon sehr fühlbar sein, damit die Alge Coenobien bilde. Dabei ist die Gestalt der freien Zellen von derjenigen der Coenobienzellen kaum verschieden. Auch bei *Coelastrum reticulatum* werden noch leicht einzelne Zellen erzeugt. Wenn schon sein Aussehen, je nachdem die Zellen einzeln oder in Colonien ausgebildet werden, sehr verschieden ist, bleibt die Gestalt des Zellkörpers selbst gleich, nur die Gallerte zeigt eine andere Ausbildung. Bei *Coelastrum proboscideum* ist der Unterschied zwischen der Gestalt der einzeln ausgebildeten und der Coenobienzelle schon viel grösser; neben den freien kugeligen Zellen haben wir in der Colonie polyedrische. Während die Zellen noch bei *Coelastrum reticulatum* nur eine und dieselbe Gestalt zeigen, die eben für die Bildung von Coenobien nöthig ist, hat sich bei *Coelastrum proboscideum* in der Form der Coenobienzellen eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit entwickelt. Diese morphologischen Verhältnisse dieser Species, und auch ihre physiologische Eigenschaft, nur bei grossem Sauerstoffüberschuss einzelne Zellen zu bilden, zeigen, dass die Coloniebildung bei dieser Art schon viel fester Fuss gefasst hat, vielleicht auch schon älter ist, als bei den übrigen. Bei der von mir untersuchten Form von *Scenedesmus caudatus* endlich hat sie sich schon so festgesetzt, dass die Alge die Fähigkeit verloren hat, einzelne Zellen zu bilden. Durch Cultur in sauerstoffreicher Nährlösung wird diese Alge allerdings noch dazu veranlasst, die Gallerte gleichmässig auszubilden, doch werden dadurch die Zellen nicht frei. Auch bei *Dictyosphaerium* muss die Coloniebildung als sehr vorgeschritten bezeichnet werden. Wenn auch nicht so leicht grössere Colonien entstehen, so findet die Bildung einzelner Zellen, abgesehen von einer allfälligen Schwärmsporenbildung, doch nur unter sehr günstigen Verhältnissen statt, und ist als eine secundäre Erscheinung aufzufassen; ursprünglich werden alle Zellen für den Colonieverband ausgerüstet.

c. Die Bedeutung der Coloniebildung.

Auf die Frage nach dem Zwecke der Coloniebildung kann uns das physiologische Verhalten der Algen allein Aufschluss geben. Ich muss deshalb darauf verzichten, die Coloniebildungen der von mir nicht untersuchten Algen teleologisch zu deuten. Aus dem physiologischen Verhalten der *Coelastrum*gruppe und von *Dictyosphaerium* geht hervor, dass die Gegenwart von Sauerstoff den Zellen sehr nützlich ist. Gegen den Entzug dieses, besonders für die Vermehrung und Verbreitung der Art so nothwendigen Elementes scheint sich nun die Alge zu schützen, indem sie verhindert, dass der von ihr bei der Assimilation gebildete Sauerstoff, sowie die bei der Athmung ausgeschiedene Kohlensäure, die sie am Licht jederzeit in Kohlenstoff und Sauerstoff spalten kann, von der umgebenden Flüssigkeit sofort aufgenommen und weggeführt werde. Wie sich nun die xerophilen Landpflanzen gegen zu starke Transpiration durch die Anlage von Vorräumen vor den Spaltöffnungen schützen, so scheint hier bei den coloniebildenden Süsswasseralgen durch die Bildung von mehr oder weniger (entweder durch die Zellen selbst, oder durch Gallerte) abgeschlossenen Räumen das Diffundiren der in der Flüssigkeit gelösten Gase verzögert zu werden. Bei *Dictyosphaerium* wird diese Verzögerung durch die Ausbildung einer dicken Gallerthülle jedenfalls noch erhöht. Bei *Scenedesmus* findet allerdings eine Anlage von solchen Hohlräumen nicht, oder nur in geringem Maasse (bei *Sc. caudatus*) statt. Bei dieser Gattung wird durch die Zusammenlagerung der Zellen nur eine Oberflächenverringerung erzielt, die übrigens auch bei *Coelastrum* und *Dictyosphaerium* stattfindet. Dadurch wird der Stoffwechsel in jeder einzelnen Zelle bedeutend verlangsamt, was bei den am Standorte herrschenden, meist nicht

sehr günstigen Bedingungen dem Leben der Algen von Vortheil sein kann. Ob die Coloniebildung die Algen auch gegen Angriffe von kleinen Thieren schützt, was die Ausscheidung eines dicken Gallertmantels jedenfalls thut, ist eine Frage, welche durch das Experiment vielleicht ohne allzugrosse Schwierigkeiten beantwortet werden kann. Bei *Oocardium*, wie bei vielen anderen Desmidiaceen wird durch die stetige Gallertausscheidung eine Bewegung erzeugt, welche *Oocardium* vor völliger Kalkincrustation bewahrt.

Aus dieser Besprechung von Wesen, Ursache und Bedeutung der Coloniebildung bei den einzelligen Algen geht hervor, wie wenig sichere Kenntnisse wir davon haben, und wie viele morphologische wie physiologische Untersuchungen darüber noch gemacht werden müssen. Auch die vorliegende Arbeit erscheint nur als ein kleiner Anfang in der Erforschung des interessanten Ueberganges, der sich von der einzelnen Zelle zum Zellstaat und schliesslich zum mehrzelligen Individuum verfolgen lässt.

Litteratur-Verzeichniss.

68. Archer, Proceedings of the Microscopical Club of Dublin. 18th July 1867. (In Quarterly Journal of Microscopica Science. Vol. VIII. New Series. London 1868.)

92. Artari, A., Untersuchungen über Entwickelung und Systematik einiger Protococcoideen. Inauguraldiss. Basel. Moskau 1892.

87. Bennet, A. W., Freshwater Algae of North Cornwall. (Journal of the Microscopical Society. Ser. II. 7[1]. 1887[1].)

90. Beyerinck, M. W., Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen. (Botan. Ztg. 1890.)

97. Bohlin, K., Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition. I. Protococcoideen. (Bihang till k. svenska Vetenscap Akad. Handlingar. Bd. 23. Afh. III. Nr. 7. 1897.)

91. Borzì, A., Noterelle algologiche. (La nuova Notarisia. 1891.)

55. Braun, A., Algarum unicellularium genera nova et minus cognita. Leipzig 1855.

93a. Chodat, R., et Malinesco, O., Sur le polymorphisme du *Scenedesmus acutus*. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome I. Nr. 4. Avril 1893.)

93b. Chodat, R., et Malinesco, O., Sur le polymorphisme du *Raphidium Braunii* et du *Scenedesmus caudatus*. (Bull. de l'Herb. Boissier. Tome I. Nr. 12. Décembre 1893.)

94a. Chodat, R., Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. I. (Bull. Herb. Boiss. Tome II. Nr. 9. Septembre 1894.)

94b. Chodat, R., et Huber, J., Sur le développement de l'*Hariotina* Dangeard. (Bulletin de la Société de Botanique de France. Tome 41. III[me] Série. Tome I. 1894.)

95a. Chodat, R., Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. II. (Bull. Herb. Boiss. Tome III. Nr. 3. 1895.)

95b. Chodat, R., et Huber, J., Recherches expérimentales sur le *Pediastrum Boryanum*. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. 1895.)

96. Chodat, R., Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. V. (Bull. Herb. Boiss. Tome IV. Nr. 4. 1896.)

97. Chodat, R., A propos du polymorphisme des algues vertes; Réponse provisoire à M. G. Klebs. (Archives des Sciences physiques et naturelles. Tome III. 1897.)

89. Dangeard, P. A., Mémoires sur les Algues II. (Le Botaniste. I[ère] Série. Caen 1889.)

67. De Notaris, G., Elementi per lo studio delle Desmidiacee italiche. Genova 1867.

89. De Toni, G. B., Sylloge algarum. I. Bd. II. Hälfte. 1889.

82. Falkenberg, P., Die Algen im weitesten Sinne. (Handbuch der Botanik, herausgegeben von A. Schenk. II. Bd. Breslau 1882.)

92. Franzé, R. H., Beiträge zur Morphologie des *Scenedesmus*. (Természetrajzi Füzetek. Vol. XV. Budapest 1892.)

93. Franzé, R. H., Ueber einige niedere Algenformen. (Oesterr. botan. Zeitschr. 43. Jahrg. 1893.)

86. Hansgirg, A., Prodromus der Algenflora von Böhmen. Prag 1886.

88. Hassak, C., Ueber das Verhältniss der Pflanzen zu Bicarbonaten und über Kalkincrustationen. (Untersuchungen aus dem botan. Institut zu Tübingen. Bd. II. Leipzig 1888.)

88. Hauptfleisch, P., Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Inauguraldiss. Greifswald 1888.

78. Kirchner, O., Kryptogamenflora von Schlesien. II. Bd. Algen. Breslau 1878.

83. **Klebs**, G., Ueber die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. (Untersuchungen aus dem botan. Institut Tübingen. Bd. I. 1883.)

85. **Klebs**, G., Ueber Bewegung und Schleimbildung der Desmidiaceen. (Biol. Centralbl. Bd. V. 1885.)

86. **Klebs**, G., Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. (Untersuchungen aus dem botan. Institut Tübingen. Bd. II. 1886.)

91. **Klebs**, G., Ueber die Bildung der Fortpflanzungszellen bei *Hydrodictyon utriculatum*. (Botan. Ztg. 1891.)

92. **Klebs**, G., Flagellatenstudien. I und II. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 55. Heft 2 und 3. 1892.)

96. **Klebs**, G., Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.

89. **Klein**, L., Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. (Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botan. 1889.)

96. **Klercker**, **John af**, Ueber zwei Wasserformen von *Stichococcus*. (Flora 1896.)

49. **Kützing**, F. T., Species algarum. Leipzig 1849.

88. **Lagerheim**, G. de, Sopra alcune alghe d'acqua dolce nuove o rimarchevoli. (Notarisia 1888.)

93. **Lagerheim**, G. de, Chlorophyceen aus Abessinien und Kordofan. (La nuova Notarisia. 1893.)

94. **Lemaire**, Ad., Sur deux formes nouvelles de *Coelastrum* Naeg. (Journal de Botanique. T. VIII. 1894.)

91. **Massee**, G., Life-history of a stipitate Freshwater-Algae. (Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. 27. 1891.)

92. **Möbins**, M., Australische Süsswasser-Algen. (Flora 1892.)

48. **Naegeli**, C., Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1848.

98. **Oehlmann**, V., Vegetative Fortpflanzung der Sphagnaceen nebst ihrem Verhalten gegen Kalk. Braunschweig 1898.

52. **Pringsheim**, N., Algologische Mittheilnngen. II. Ueber Fortpflanzung von *Coelastrum*. (Flora 1852.)

88. **Pringsheim**, N., Ueber die Entstehung der Kalkincrustationen an Süsswasserpflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1888.)

63. **Rabenhorst**, L., Kryptogamen-Flora von Sachsen etc. Leipzig 1863.

68. **Rabenhorst**, L., Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Leipzig 1868.

67. **Reinsch**, P. F., Die Algenflora des mittleren Theiles von Franken. Nürnberg 1867.

75. **Reinsch**, P. F., Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Leipzig 1875.

78. **Reinsch**, P. F., Contributiones ad floram Algarum aquae dulcis Promontorii Bonae Spei. (Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XVI. London 1878.)

91. **Reinsch**, P. F., Ueber das Protococcaceen-Genus *Actidesmium*. (Flora 1891.)

92. **Schmidle**, W., Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen. (Berichte der deutschen botan. Gesellsch. Bd. X. 1892.)

93. **Schmidle**, W., Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene. (Berichte der naturforschenden Gesellschaft von Freiburg i. Br. 1893.)

96. **Schmidle**, W., Süsswasseralgen aus Australien. (Flora 1896.)

97. **Schröder**, Algen der Versuchsteiche des schlesischen Fischereivereins zu Trachenberg. (Forschungsberichte der Plöner biologischen Station. Heft 5. 1897.) [War mir nicht zugänglich!]

92. **Turner**, W. B., Algae aquae dulcis Indiae orientalis. (Kongl. Svenska Vetenskap. Akad. Handlingar. Bd. 25. Nr. 5. 1892.)

93. **Wildemann**, E. de, Sur le genre *Scenedesmus* Meyen. (La Notarisia. Venezia 1893.)

90. **Wille**, N., Chlorophyceen. (In Engler und Prantl's »Natürliche Pflanzenfamilien«. 1890.)

87. **Wolle**, F., Freshwater Algae of the United States. Bethlehem 1887.

93. **Zopf**, W., Ueber die eigenthümlichen Structurverhältnisse nnd den Entwickelnngsgang der *Dictyosphaerium*-Colonien. (Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen aus dem kryptogamischen Laboratorium der Universität Halle a. S. III. Heft. Leipzig 1893.)

Figuren-Erklärung.

Tafel II.

Fig. 1—10. **Coelastrum reticulatum (Dangeard) Senn.** Vergr. 1000.

Fig. 1. Einzelne grüne Zelle ohne Gallertarme; Membran mit Congoroth gefärbt.

Fig. 2. Einzelne Dauerzelle. Membran roth gefärbt, Gallerthülle einseitig blasig aufgetrieben.

Fig. 3. Einzelne Zelle, die wieder grün wird, aber vom Dauerstadium her noch etwas Oel enthält.

Fig. 4*a*. Einzelne Zelle ohne Gallertarme }
Fig. 4*b*. » » mit Gallertarmen } mit Natronlauge behandelt, Gallerthülle aufgequollen.

Fig. 5. Zweizelliges Coenobium mit zerrissener Mutterhülle.

Fig. 6. Vierzelliges Coenobium.

Fig. 7. Achtzelliges Coenobium mit Mutterhülle, woran Membran und Gallerthülle erkennbar sind.

Fig. 8. Austritt eines Complexes freier Zellen aus einer von vier Coenobienzellen; die übrigen drei sind auch in 8 oder 16 Tochterindividuen getheilt, werden aber noch von den Mutterhüllen umschlossen (was allerdings aus der Figur nicht gut zu ersehen ist).

Fig. 9. Zusammengesetztes, etwas unregelmässiges Coenobium (der hintere Theil des kugeligen Complexes ist der Deutlichkeit halber weggelassen).

Fig. 10. Einzelne grüne Zelle aus luftarmer Cultur. Gallerthülle einseitig blasenartig aufgetrieben.

Fig. 11—17. **Coelastrum microporum Naeg.** Vergr. 1000.

Fig. 11. Altes achtzelliges Coenobium aus Material des Standortes.

Fig. 12. Junge, einzelne Zelle mit glockenförmigem Chromatophor und mit Pyrenoid.

Fig. 13. Einzelne Dauerzelle, mit Natronlauge behandelt, Gallerthüllen aufgequollen, ohne Haftstellen.

Fig. 14. Coenobienzelle mit Natronlauge behandelt, an de gequollenen Gallerthülle Haftstellen sichtbar.

Fig. 15. 32zelliges Coenobium mit eiförmig zugespitzten Zellen.

Fig. 16. 16zelliges Coenobium im Dauerzustand, dem *Coel. astroideum* De Not. ähnlich.

Fig. 17. Geplatzte Mutterhülle, noch eine Tochterzelle enthaltend.

Fig. 18—22. **Coelastrum proboscideum Bohlin.**

Fig. 18. Achtzelliges, typisches *C. proboscideum* Coenobium. Vergr. 700.

Fig. 19*a*. Zusammengesetztes Coenobium, aus dem achtzelligen Muttercoenobium Fig. 18 entstanden. Vergr. 200.

Fig. 19*b*. Einzelnes Tochtercoenobium von Fig. 19*a*. Vergr. 700.

Fig. 20. Einzelne kugelige Zelle. Mantelförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, Kern von Plasmasträngen getragen. Vergr. 1000.

Fig. 21. 16zelliges, dem *C. sphaericum* Naeg. ähnliches Coenobium. Chromatophor getheilt, daneben ein Complex freier Tochterzellen, die aus einer Zelle des alten Coenobiums, Fig. 21, hervorgegangen. Vergr. 700.

Fig. 22. Dauerzelle aus dem Coenobiumverbande gelöst, mit doppelter Cellulose-Schicht und kraterförmiger Gallertverdickung. Vergr. 1000.

Fig. 23—24. **Scenedesmus acutus Meyen.** Vergr. 1000.

Fig. 23. Vierzelliges Coenobium. Zellen zum Theil entleert, zum Theil lassen sie freie Tochterzellen austreten.

Fig. 24. Einzelne Zelle ohne Gallertverdickung an den Polen, aus alter Cultur.

Fig. 25—28. **Scenedesmus caudatus Corda.**

Fig. 25. Endzelle mit Gallerthörnern und intercellularen Gallertverbindungen. Vergr. 1000.

Fig. 26. Vierzellige Coenobien mit gleichmässig ausgebildeter Gallerthülle. Seitenansicht. Vergr. 550.

Fig. 27. Dasselbe. Scheitelansicht. Vergr. 550.

Fig. 28. Vierzelliges Coenobium mit Gallerthörnern, von der Muttermembran eingeschlossen. Scheitelansicht. Vergr. 550.

Tafel III.

Fig. 1—12. **Dictyosphaerium pulchellum Wood.**

Fig. 1. Alte, aus etwa 60 Individuen bestehende Zellfamilie. Vergr. 1000.

Fig. 2. Vier junge, noch eiförmige Zellen; Kern am spitzen Ende der Zelle gelegen, Gallerthülle in der Zeichnung weggelassen. Vergr. 1000.

Fig. 3. Einzelne Zelle mit glockenförmigem Chromatophor; in seinem Ausschnitt der Kern sichtbar. Gallertstäbchenschicht. Vergr. 1300.

Fig. 4. Zellen, in deren Gallerthüllen sich Bacterien eingenistet haben. Periphere Partie der Gallerte durch Chromessigsäure gelöst. Vergr. 750.

Fig. 5. Vierzelliges Coenobium. Zellen tetraëdrisch angeordnet, ihre Gallertstäbchenschichten bilden nach Innen dreiseitige Pyramiden. Vergr. 750.

Fig. 6. Zwei Zellen mit Pyrenoid in Theilung. *a.* Seitenansicht. *b.* Aufsicht. Vergr. 1000.

Fig. 7. Entleerte Mutterzellmembran und Gallerte. Vergr. 1300.

Fig. 8. Drehung der Tochterzellen infolge der Gallertausscheidung. Vergr. 1300.

Fig. 9. Dasselbe, späteres Stadium. Vergr. 1300.

Fig. 10. Zellen abgerundet, in einer Ebene liegend; zwei haben sich losgelöst. Seitenansicht. Vergr. 1300.

Fig. 11. Dasselbe, aber noch alle Zellen an den Membranresten haftend. Aufsicht. Vergr. 1300.

Fig. 12. Zellen tetraëdrisch angeordnet, wie in Fig. 5. Zwei Zellen aus der Ebene herausgerückt. Vergr. 750.

Fig. 13—27. **Oocardium stratum Naeg.**

Fig. 13. Oocardium-Incrustation von der Felsenmühle. Natürl. Grösse.

Fig. 14. Zellen von oben gesehen, von Kalkringen umschlossen. Vergr. 650.

Fig. 15. Zellen in Seitenansicht auf Gallertstielen, in Kalkröhren eingeschlossen. Vergr. 400.

Fig. 16. Zelle in Seitenansicht. Breitseite. Vergr. 1000.

Fig. 17. Zelle in Seitenansicht. Schmalseite. Vergr. 1000.

Fig. 18. Zelle in der Aufsicht. Vergr. 1000.

Fig. 19. Zelle in Seitenansicht, Breitseite; mit Natronlauge behandelt, Auflösung der Gallertstäbchenschicht. Vergr. 1000.

Fig. 20. Zelle in Seitenansicht. Schmalseite. Stäbchenschicht gefärbt. Vergr. 1000.

Fig. 21. Zelle in Seitenansicht. Breitseite. Stäbchenschicht gefärbt. Vergr. 1000.

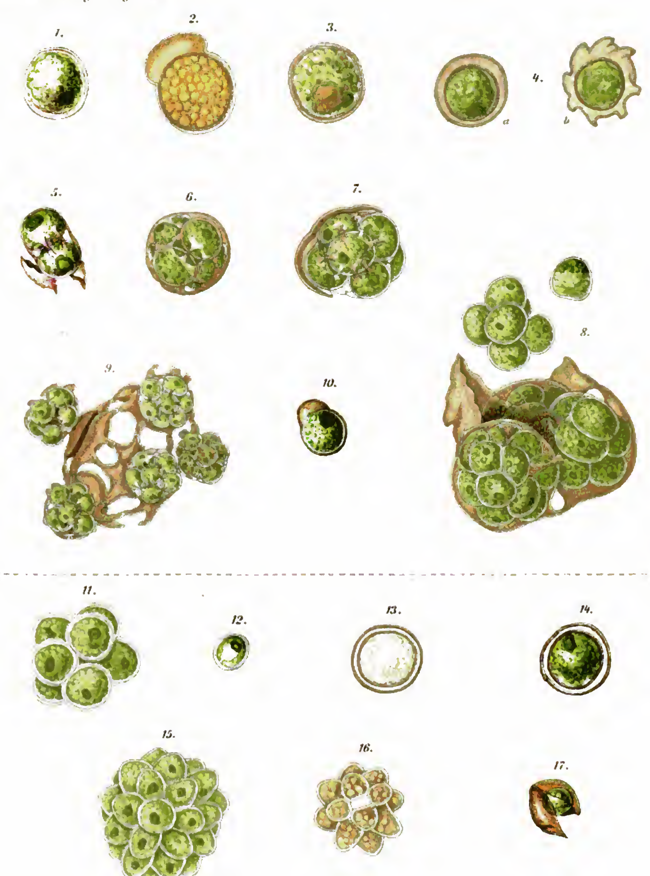
Fig. 22. Gallertausscheidung kalkfreier Schwesterzellen. Zwischen den jungen Tochtermembranen ein von Gallerte freier Raum. Vergr. 1000.

Fig. 23. Querschnitt durch die Kalkröhren in tieferer Lage. Zwischenräume mit Sinter angefüllt. Vergr. 650.

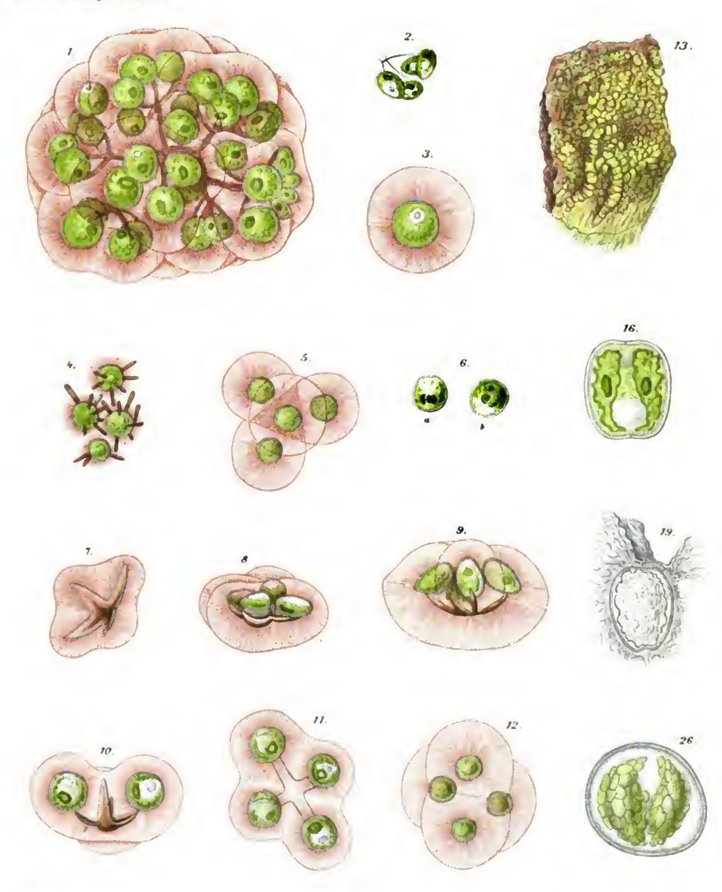
Fig. 24. Schliff eines Oocardium-Lagers, das sich auf einer kalkincrustirten Wurzel festgesetzt hat. Die Oocardiumstöcke strahlen aus Ritzen des Sinters aus. Vergr. 20.

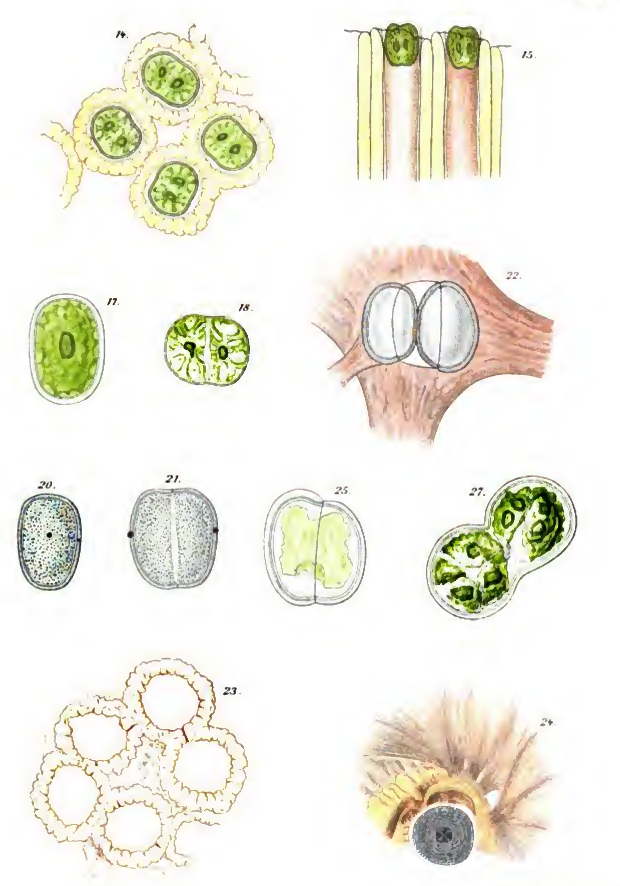
Fig. 25. Zelle, eine alte Membranhälfte abstossend.

Fig. 26 und 27. Oocardiumzellen, wohl Keimlinge von Zygosporen. Vergr. 1000.


1.
2.
3.
4.
a
b
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.


Taf. II.
18.
19a.
19b
21.
20.
22.
23.
24.
28.
25.
26.
27.


1.
2.
13.
3.
16.
4.
5.
6.
a
b
19.
7.
8.
9.
26
10.
11.
12.
Autor del.



E. Laue, lith. Inst. Berlin

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.**

57ster Jahrgang 1899.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VI. Ausgegeben am 16. Juni.

Inhalt:

F. W. E. Roth, Jacob Theodor aus Bergzabern, genannt Tabernae montanus 1520—1590. Ein deutscher Botaniker.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Jacob Theodor aus Bergzabern, genannt Tabernaemontanus 1520—1590.

Ein deutscher Botaniker.

Mittheilung von Archivar **F. W. E. Roth.**

Jacob Theodor[1]) stammte aus Bergzabern in der Rheinpfalz[2]). Der Name Theodor ist nach Sitte der Zeit möglicherweise aus Dietrich in Theodorus latinisirt und wäre dann Dietrich der eigentliche Familienname. Hierüber sowie über die Familie ist Nichts bekannt. Theodor dürfte frühestens 1520 geboren sein. Er ward Schüler des Theologen, Arztes und Botanikers Otto Brunfels[3]). Theodor spielt auf dieses Verhältniss in seinem Kräuterbuch an[4]). Brunfels hatte ums Jahr 1525 eine Schule zu Strassburg i. E. gegründet[5]). 1528 lehrte derselbe an der städtischen Carmeliterschule zu Strassburg[6]). Brunfels war Lutheraner und durch ihn dürfte Theodor lutherische Eindrücke empfangen haben, die ihn zum Protestantismus lenkten, wenn er nicht bereits im Elternhause solche empfangen hatte. Ende 1533 siedelte Brunfels als Stadtarzt nach Bern in der Schweiz über[7]), am 11. Februar 1534 schloss er dort eine Vorrede ab und starb am 23. November 1534[8]). Welcher Schule des Brunfels Theodor angehörte, ist nicht festzustellen, möglicherweise beiden, wahrscheinlich aber der Carmeliterschule. Theodor muss, 1520 geboren, etwa 10—13 Jahre alt des Brunfels Schüler vor 1533 gewesen sein, da Ende dieses Jahres sich das Lehrverhältniss des Brunfels zu Strassburg löste. Dass damals schon Brunfels als Arzt und Botaniker Einfluss auf die spätere Geistesrichtung des Theodor ausübte, liegt anzunehmen sehr nahe. Nachdem sich Theodor die Anfangsgründe des Wissens bei Brunfels angeeignet, dürfte er von diesem dem seit 1531 befreundeten Hieronymus Bock[9]) zu Hornbach bei Zweibrücken als Schüler zur weiteren Ausbildung em-

---

1) Ueber Theodor vergl. meine Aufsätze im Centralbl. f. Bibl. ed. Hartwig XVI (1897). S. 84 f. und Mittheilungen des historischen Vereines der Pfalz. XXII (1898). S. 47—70.

2) Seine Herstammung aus Bergzabern giebt er selbst im Kräuterbuch, Ausgabe 1664 der Vorrede an: »so hab ich als sein Discipel vnd auch ein Kind der Fürstlichen Pfaltz zu Bergzabern geboren«. Vergl. Anlage I.

3) Ueber Brunfels vergl. meinen Aufsatz in Zeitschr. f. Gesch. d. Oberrheins. N. F. IX. Heft 2. S. 284—320.

4) »der der zweyte nach Othone Brunfelsio, auch meinem Praeceptore, gewesen«. Kräuterbuch, Ausgabe 1664. S. 126.

5) Zeitschr. f. Gesch. des Oberrheins. N. F. IX. Heft 2. S. 300. Engel, Das Schulwesen Strassburgs. Programm. S. 44.

6) Zeitschr. a. a. O. S. 310. 7) Ebenda. S. 313. 8) Ebenda. S. 314.

9) Ueber Bock vergl. meine Aufsätze im botanischen Centralbl. LXXIV (1898) und Mittheilungen des historischen Vereines der Pfalz. XXIII (1899).

pfohlen worden sein und seinen Wohnort Strassburg mit Hornbach vertauscht haben. Brunfels und Bock waren als Lutheraner Gesinnungsgenossen und als Aerzte sowie Botaniker geistesverwandt. Dass Brunfels der Lehrer des Theodor war, ist bisher unentdeckt geblieben. Die Thatsache ist aber überaus interessant für die Geschichte der Botanik. Mit dem nöthigen Latein und Griechisch von Brunfels her bekannt geworden, mag sich Theodor zu Hornbach bei Bock hierin vervollkommnet haben; Bock führte ihn in seiner volksthümlichen Weise in die Botanik und Medizin ein und achtete hierbei auf die Selbstbeobachtung der Natur, die eigenen Ausflüge und die Erweiterung des botanischen Gesichtskreises. Von Hornbach aus scheint Theodor, im Wissen reifer geworden, sich nach Montpellier in die berühmte Schule für Aerzte begeben zu haben und Schüler des Rondeletius[1]) geworden zu sein. Diese Behauptung entbehrt eines directen Beweises, sie wird aber sehr wahrscheinlich, denn Theodor kannte die Flora von Montpellier ziemlich genau, was einen längeren Aufenthalt in dieser Stadt voraussetzt, der wiederum nur den Studien gewidmet sein konnte. Wann Theodor zu Montpellier sich im ärztlichen Wissen vervollständigte, lässt sich nicht feststellen. Dass er aber auch die berühmte Schule zu Padua besuchte[2]), ist zweifelhaft, eine nähere Bekanntschaft mit der Flora oder den Heilquellen Italiens findet sich in Theodor's Schriften nirgends; wo Theodor auf solche zu sprechen kommt, geschieht es in vorsichtiger Weise stets mit Angabe anderer Quellen, nicht aus Selbsteinsicht. Nach Hornbach zu seinem Lehrer Bock zurückgekehrt, ward er als Arzt und Botaniker dessen Gehülfe. Dankbar erkennt er das Wirken Bock's in seinem Kräuterbuch an[3]).

Theodor mag um 1551, etwa 31 Jahre alt, zu Hornbach als Arzt und Botaniker öffentlich aufgetreten sein und bald Ruf als Arzt erlangt haben. Wie er in seiner Schrift »Gewisse vnnd erfahren Practick« 1564 bemerkt, begann sein ärztliches Wirken in den Jahren 1551 auf 1552. Und in seinem Kräuterbuch giebt er 1588 an, er habe 36 Jahre Kräuter gesammelt, was ebenfalls 1552 ergiebt. Dass er bereits 1549 Leibarzt des Grafen Philipp II. von Nassau-Saarbrücken auf Empfehlung seines Lehrers Bock ward und des Grafen Gunst erlangte[4]), ist wahrscheinlich. Beweise haben wir für diese Angabe nicht und die erwähnte Aussage Theodor's steht dem sogar in Etwas entgegen. In den Jahren 1551 und 1552 wüthete die Pest in der Rheinpfalz. Theodor soll sich damals zu Bergzabern aufgehalten haben, von wo er sich nach Saarbrücken wandte. Zu Pirmasens heilte er angeblich einen

---

[1]) Rondeletius starb 1566. Ueber Wilhelm Rondeletius vergl. Haeser, Lehrb. d. Geschichte der Medizin. I. S. 393, 432.

[2]) Maurer, Geschichte der Stadt Bergzabern. Bergzabern 1888. S. 44—46.

[3]) S. 51 der Ausgabe 1664 nennt er den Bock seinen »trewer Praeceptor seliger« und S. 126 sagt er: »Hieronymus Tragus, mein Praeceptor, hat es (eine Pflanze nämlich) unter die Schwalbenkräuter gesetzt, vnd es Chelidoniam minorem vnd zu teutsch klein Schwalbenkraut getaufft, welches wiewol es nicht ein geringer Fähler ist, so ist doch dem guten Mann, der der zweyte nach Othone Brunfelsio, auch meinem Praeceptore, gewesen, der zu vnser Zeit die Kräuter Erkantnuss angefangen hat zu beschreiben, solches zu gut zu haben, sintemal er zu der Zeit mehr gethan, als die andern vor ihm, ja auch noch etliche nach ihm thun werden, darzu er dann den Gelehrten vnd liebhabern der Kräuter ein solchen Anfang gemacht vnd ihnen Vrsach gegeben, fleissiger vnd embsiger diesen Dingen nachzutrachten, derwegen er seines Fleiss halben wol höchlich zu loben ist, vnd keines wegs nicht zu schelten, wie etliche fast vngereimet pflegen zu thun, vnd besser daran theten, dass sie ihre viel grössere Mängel vnd Irrthüme verbesserten, dann wolverdiente Leute also holhiepten: vnd ist kein Zweiffel zu setzen, wann er Tragus diese vnsere Zeit erlebet haben solte, dass es ihm in Geschichlichkeit vnd Erkantnuss der Kräuter, diese Kunst zu propagiren keiner nicht wurde gleich gethan haben; vnd würde er ihnen ihre Mäuler wol haben können stopffen.«

[4]) C. L. Maurer, Geschichte der Stadt Bergzabern. 1888. S. 44—46.

Pestkranken mit Theriac und der Angelicapflanze[1]). Was an diesen Angaben Richtiges ist, lässt sich nicht beurtheilen. Soviel steht fest, dass Theodor in den Jahren 1551 und 1552 zu Saarbrücken weilte und mit der Abfassung seiner Schrift: »Gewisse und erfahren Practick« beschäftigt war. Jedenfalls hängt dieser Aufenthalt zu Saarbrücken enge mit dem Hause Nassau-Saarbrücken zusammen und Theodor war in den Jahren 1551 und 1552 Leibarzt desselben. Dieses Verhältniss und sein Ruf als Arzt gab ihm 1552 Gelegenheit, sich auch als Arzt ausserhalb Saarbrückens auszuzeichnen. Im Jahre 1552 brach zwischen Kaiser Karl V. und König Heinrich II. von Frankreich Krieg aus. Die Franzosen besetzten die Stadt Metz, der Kaiser belagerte dieselbe. Dessen Zug nach Metz war durch des Grafen Philipp II. von Nassau-Saarbrücken Gebiet erfolgt und Philipp's Bruder Johann befand sich im kaiserlichen Lager vor Metz. Bei ihm war Theodor. Seine Anwesenheit vor Metz bezeugt Theodor an einer Stelle seines Kräuterbuchs[2]), auch erwähnt er, er habe bei der Belagerung von Metz einen Goldschmiedsgesellen, welcher gestochen worden, mit Trank aus der Achillea geheilt[3]). Vor Metz sah Theodor das wohlriechende Rohr (Calamus aromaticus) bei dem Apotheker des Kaisers Karl V. zum ersten Mal[4]) und lernte wohl auch bei dieser Gelegenheit den Vincentius Serras, Wundarzt des Kaisers, kennen. Derselbe wendete das Ruprechtskraut (*Geranium Robertianum*) innerlich zu Wundtränken und äusserlich zu Pflastern mit Erfolg an[5]). Auch gab diese Gelegenheit Veranlassung, den Hufschmied des Kaisers, der dem Theodor ein Pflanzenmittel empfahl, kennen zu lernen[6]). Die Belagerung von Metz verlief erfolglos und Theodor mag sich im Januar 1553 mit dem kaiserlichen Heer wegbegeben haben und mit Graf Johann von Nassau-Saarbrücken nach Saarbrücken zurückgekehrt sein. Am 17. Februar 1553 weilte Theodor zu Hornbach im Zweibrückischen und schloss dort seine Schrift »Gewisse Practick« ab[7]). Er nennt sich »Nassauischer Medicus« und überreichte diese Schrift im Jahre 1553 dem Grafen Philipp II. von Nassau-Saarbrücken. Der Besuch zu Hornbach hängt jedenfalls mit Bock zusammen und die Ueberreichung der Schrift geschah wohl aus Dankbarkeit für erwiesene Wohlthaten. Im Jahre 1553 widmete Theodor diese Schrift den Grafen Johann und Adolf von Nassau-Saarbrücken von Saarbrücken aus am 14. Mai 1553[8]). Wie sich Ueberreichung und Widmung verhält, ist unbekannt. Möglicherweise erfolgte die Ueberreichung als Landesherrn an Philipp, die Widmung war dann später. Eigenthümlicherweise übergab Theodor die Schrift nicht dem Druck, obgleich er im Vorwort sagt, er habe dieselbe bei der damals zu Saarbrücken herrschenden Pest auf Betreiben des Grafen Philipp verfasst. In dem deutschen Vorwort derselben nennt er den Kanzleisecretär Philipp Reyss seinen Gevatter[9]). Dieser Reyss war somit der Pathe von Theodor's Sohn, worunter dessen zweitgeborener Sohn Philipp Jacob gemeint sein dürfte. Wann Theodor sich verheirathet hatte, lässt sich zwar nicht näher feststellen, die Sache gehört aber jedenfalls ins Jahr 1550 oder 1551, wenn nicht früher. Theodor hatte 1553 bereits zwei Söhne, den Johann Jacob und Philipp Jacob. Beide werden

---

1) Tagblatt für die Südpfalz. Familienblätter. 1882. Nr. 121—134 (Oberlandesgerichtsrath Alwens).

2) Ausgabe 1664, S. 34: »Mit solcher Artzeney habe ich in der Belägerung der Reichs-Stadt Metz viel vnd grossen Danck verdienet, wie auch in andern mehr Heerzügen, sintemal diese Artzeney nimmer fehlet.

3) Ebenda. S. 373. 4) Ebenda. S. 375. 5) Ebenda. S. 128. 6) Ebenda. S. 318.

7) Ausgabe 1564. Geben zu Hornbach. Anno 1553 den 17. Februarii.

8) Gewisse Practick. 1564. Blatt aa II Vorderseite.

9) Reyss war 1570 noch in diesem Dienst unter Graf Johann IV. von Nassau-Saarbrücken. Vergl. Köllner, Gesch. von Nassau-Saarbrücken. S. 285.

unten nochmals erwähnt werden. Der Geburtsort Beider dürfte Saarbrücken sein. Theodor scheint am Saarbrücker Hof in angenehmen Verhältnissen gelebt zu haben. Seinem Gevatter, Peter Nimbsgern von Lungfelden, Herrn zu Helflingen und Bensdorf Nassau-Saarbrücker Rath gegenüber betonte er im Jahre 1560 mit Wohlgefallen sein Saarbrücker Leben und Wirken als ein angenehmes. Dieser Nimbsgern stand am Saarbrücker Hof in Ansehen und war dem Theodor gewogen[1]). Des Nimbsgern Gattin hatte auch bei einer Tochter Theodor's Gevatter gestanden, so dass derselbe mindestens eine Tochter und zwei Söhne besessen haben muss.

Graf Philipp II. von Nassau-Saarbrücken starb ohne Manneserben am 19. Juni 1554. Dessen mehrfach bereits genannten Brüder Johann und Adolf erbten Land und Regierung. Dieser Wechsel griff auch in Theodor's Lebensschicksale ein. Jedenfalls gab Theodor seine Stellung als Leibarzt zu Saarbrücken zeitweise auf und ward als solcher beurlaubt. Wie dieses nun sei, Theodor verlegte seinen Wohnsitz nach Weissenburg i. E. aus Gründen, die wir nicht näher kennen. Dass er aber dort Apotheker ward, bleibt zweifelhaft und unwahrscheinlich[2]). Mit grösserer Wahrscheinlichkeit hatte er zu einem Weissenburger Apotheker Beziehungen und waren Theodor's Frau und Kinder zu Weissenburg geblieben. Von diesem Weissenburger Aufenthalt wurden Theodor's Söhne Johann Jacob und Philipp Jacob später bei ihrer Einschreibung zu Heidelberg 1569 als Weissenburger bezeichnet. Theodor befand sich 1560 noch zu Weissenburg und widmete von da aus am 26. April 1560 seinem Gevatter Peter Nimbsgern seine Schrift: »Ordenliche gewisse vnnd bewerte Cur vnd hilff für das schmertzlich Seitenstechen« etc. Wie lange der Weissenburger Aufenthalt Theodor's währte, ist unbekannt. Derselbe scheint um diese Zeit an seine Ernennung zum Doctor der Medicin gedacht zu haben. Eine Hochschule hatte er bisher nicht besucht, er war Autodidact und konnte nur zu leicht bei der Menge von Winkelärzten damaliger Zeit in den Verdacht gerathen, selbst Winkelarzt zu sein und dadurch Angriffe in seinem Wirken zu erfahren. Zur Erreichung der Doctorwürde musste Theodor nach Sitte der Zeit an einer Hochschule studiren. Er wandte sich zu diesem Zweck nach dem nahen Heidelberg und ward als gereifter Mann, etwa 42 Jahre alt, am 26. August 1562 als Jacobus Theodorus Tabernomontanus in die Stammrolle der Hochschule eingeschrieben[3]). Im Jahre 1563 weilte Theodor noch zu Heidelberg und gab daselbst seine Erstlingsschrift: »Gewisse vnnd erfahren Practick« im Verlag von Matthaeus Harnisch, gedruckt bei Johann Maier, heraus[4]). Auf dem Titelblatt nennt er sich: »Dieser Zeit Nassawischer Medicum«[5]),

---

[1]) Gewisse vnnd erfahren Practick, Blatt Av des Vorworts: »aber fürnämlich gegen E. E. als gegen meinen lieben Herrn Gefattern, von welchem mir manche wohlthat bewisen worden, gentzlich zu erzeigen«.

[2]) Freher, theatrum virorum eruditorum. S. 1292.

[3]) Toepke, Heidelberger Matrikel. II, S. 29.

[4]) Roth, Die Verlagsfirma M. Harnisch zu Neustadt a. d. H. 1897. S. 14. Centralblatt f. Bibl. XIV (1897). S. 90.

[5]) Dass Theodor auch unter Graf Adolf von Nassau-Saarbrücken Leibarzt war, geht aus folgender Stelle hervor. Im Kräuterbuch, Ausgabe 1664, S. 456, sagt er: »Es war ein Nassawischer Keller zu Kirchheym-Poland, mit Namen Heinrich Krämer, der hatte sein Gesicht verloren, dem hatten zwen Landfahrer wollen helffen vnd Rath thun, darfür sie dreissig Thaler zur Belohnung empfangen, aber die Gesellen hatten dem guten Mann nicht allein nicht geholffen, sondern auch dermassen verderbet, dass er neben dem er gar blind ware, auch einen solchen unleydlichen Schmertzen gemacht, also dass er weder Tag oder Nacht Ruhe hette mögen haben, darneben auch gar kein Glast von dem Tag oder Liecht nicht leyden können, dass man ihn derowegen in einem gar finstern Gemach hat halten müssen, vnd wann ein Glast oder Tagschein ihne vnter Augen nur ein wenig berührte, wurde sein Schmertzen dermassen geschärffet, dass man vermeynte, er würde

er war mithin immer noch in Diensten der Grafen von Nassau-Saarbrücken. Wie er einst diese Schrift 1553 dem Grafen Philipp II. zwar verehrt, aber dessen Bruder Johann gewidmet hatte, so gab er dieselbe als Druckwerk dem Grafen Johann IV. zu Nassau-Saarbrücken zu Ehren zwar heraus, widmete dieselbe aber den Mitgliedern des Reichskammergerichts zu Speier[1]). Lange weilte Theodor jedoch nicht zu Heidelberg, und den Doctorgrad zu erwerben scheint er verschoben zu haben. Im Jahre 1563 auf 1564 ward er Leibarzt des Bischoffs Marquard von Speier[2]). Marquard stammte aus den Edlen von Hattstein, ward 1560 Speierer Bischoff und starb am 7. December 1581. Theodor sagt in seinem Kräuterbuch ausdrücklich, dass er achtzehn Jahre dessen Leibarzt gewesen. Aus der Zeitangabe 1588 ergiebt sich das Jahr 1563 auf 1564 als Jahr der Anstellung[3]). Theodor war Protestant, trotzdem bekleidete er die Stellung eines Leibarzes bei dem katholischen Bischof, der duldsam genug war, seine leibliche Wohlfart über das Glaubensbekenntniss zu stellen, wie wir auch bei Theodor religiöse Duldsamkeit voraussetzen, die ein solches Verhältniss ermöglichte. Und das Verhältniss muss den Worten Theodor's nach ein sehr gutes gewesen sein und derselbe sich des besonderen Wohlwollens des Bischofs erfreut haben. Als Leibarzt musste er dem Hoflager des Bischofs in Erkrankungsfällen nahe sein und mag zu Speier und Bruchsal gelebt haben, er begleitete auch den Bischof auf die Reichstage und in Bäder. Die Berufung als Leibarzt kam jedenfalls unerwartet und machte den Heidelberger Studien ein Ende, denn auch ohne die Doctorwürde konnte Theodor ein tüchtiger bischöflicher Leibarzt sein. Was die Stellung betrifft, so bezog Theodor jedenfalls einen auskömmlichen Gehalt und konnte, da keine Residenzpflicht bestand, auch noch andere Stellungen bekleiden, wie er denn in der That eine Zeit lang Saarbrückener Leibarzt gewesen zu sein scheint, nachdem er die Speierer Stellung angenommen hatte. Später scheint er die Saarbrücker Stelle aufgegeben zu haben, als sich ihm Gelegenheit bot, in Pfälzische Dienste als Leibmedicus zu Heidelberg zu treten. Schon unter Pfalzgraf Ottheinrich dürfte Theodor am Heidelberger Hof als Arzt verkehrt haben[4]), Leibarzt mag er aber erst unter Pfalzgraf Friedrich III. geworden sein und sich dessen Gönnerschaft erworben haben. Im Jahr 1568 nennt sich Theodor in dem »Regiment vnd Rahtschlog« Pfalzgräflicher Medicus und sagt in der Widmung seines 1588 abgeschlossenen Kräuterbuchs am 10. Sep-

---

von Sinnen kommen. Als ich nun der Zeit zu weyland dem Wolgebornen Graffen vnd Herren, H. Adolphen Graffen zu Nassaw vnd Sarbrücken, Herren zu Lhar etc. meinem Gn. Herrn, dern bestellter Medicus ich von Hauss aus gewesen, gen Kircheym beruffen wurde, ihren Gn. in deren zugestandenen Leibsschwachheit zu rathen vnd zu dienen, wurde ich darneben auch zu gemeldten ihrer Gn. Keller erfordert, den ich nach allem genugsamen Bericht seines Gebrechens auch in meine Curam nahme, vnd ihm sein Gesicht sammt Milderung des grossen vnleydlichen Schmertzens durch Gottes des Allmächtigen gnädig Hülff innerhalb dreissig Tagen widerumb restituirt« etc.

[1]) Gewisse vnnd erfahren Practick, Blatt 2 mit Signatur aa II. Vorderseite: Heidelberg 1563.

[2]) Vorwort des Kräuterbuchs. 1588. vergl. Anlage I.

[3]) Vergl. Centralblatt f. Bibl. XIV, S. 102.

[4]) In seinem Kräuterbuch, wo er von den Rohrstöcken spricht, sagt er: »wie dann der Durchleuchtigste vnd Hochgeborne Fürst und Herr Herr Otto Henricus Pfaltzgraff. Churfürst vnd Hertzog in Beyern, auch einen solchen Stab gebrauchet im gehen, als ein starcker, schwerer Fürst sich darauff zu steuren, welchen der Durchleuchtigst Hochgeborne Fürst vnd Herr, Herr Fridericus, dieses Namens der Dritte, auch Pfaltzgraff, Churfürst und Hertzog in Bayern, mein gnädigster Herr, als ein Successor und Erb der Churfürstl. Pfaltz, mir denselbigen Stab gegeben, dass von Ihrer Churfürstl. Gnaden wegen sambt einem schönen vergüldten Uhrwerck, dem Hochwürdigen Fürsten vnd Herrn, Herrn Marquarden Bischoffen zu Speyer und Probsten zu Weissenburg ich vnterthänigst zum Neuen Jahr verehren solte, den ich auch hierbey habe abconterfayten oder abreissen lassen.« (Kräuterbuch, Ausgabe 1664, S. 573.) Ottheinrich starb 1559.

tember dieses Jahres, er habe etliche zwanzig Jahre dem Kurfürsten der Pfalz als Arzt gedient. Diese Stelle lässt schliessen, dass Theodor bereits einige Jahre vor 1568 Pfälzer Leibarzt zu Heidelberg war und der Zeitpunkt seiner Ernennung hierzu sich der zum Speierer Leibarzt sehr nähert[1]). Mit der Heidelberger Stellung hatte Theodor jedenfalls sein vorgestecktes Lebensziel annähernd erreicht[2]).

Im Jahre 1568 befand sich Theodor zu Elsasszabern und war dort erkrankt[3]). Im nämlichen Jahr widmete er sein »Regiment vnd Rahtschlag« einem ungenannten Schwager, welcher diese Schrift angeregt hatte. Dieser Schwager wohnte auf dem Lande und hatte keinerlei Beziehungen zu Aerzten und Apothekern. Ein Rathgeber bei Erkrankungsfällen war daher demselben sehr werthvoll. Theodor hatte die Abfassung zu Elsasszabern zugesagt, seine Erkrankung war die Ursache der Verzögerung. Die Schrift erschien trotzdem 1568 im Druck[4]). Eine Orts- und Zeitangabe fehlt, es lässt sich daher nicht feststellen, wo und wann die Schrift abgeschlossen ward[5]).

Im Jahre 1569 befand sich Theodor mit Bischof Marquard auf dem Reichsdeputationstag zu Frankfurt a. M. und diente dem Bischof als Berather in dessen Leiden[6]).

Theodor weilte im Jahre 1570 zu Frankfurt a. M. und sah den Calamus aromaticus in dem Lustgarten des Apothekers Adam Keck. Theodor erwähnt bei Abschluss seines Kräuterbuchs 1588 dieser Sache als vor 18 Jahren geschehen[7]). Somit steht das Jahr 1570 fest. Im gleichen Jahr finden wir Theodor auch in Sachsen, wo er den Herzog Wilhelm von Sachsen an einigen Wunden, die derselbe sich durch Sturz aus einem Schlitten zugezogen hatte, mit Gerstenwasser behandelte[8]). Er verordnete damals dem Herzog einen Wundtrank und das emplastrum de betonica, so dass derselbe in vierzehn Tagen geheilt war. Damals lernte er auch den Leibarzt des Herzogs, den Dr. Johannes Pontanus kennen[9]). Im Jahre 1570 befand sich Theodor wieder zu Speier und wohnte dem dortigen Reichstag als Begleiter des Bischofs Marquard[10]) bei. Er heilte damals viele Menschen, unter Andern des Bischofs Schwester, die Gemahlin des Jacob Hund von Saulheim, von Hautflecken[11]).

---

1) Vergl. Anlage I.

2) Theodor war auch Professor der Medizin zu Heidelberg, ohne dass sich die Zeit seiner Lehrthätigkeit feststellen liesse. Damit hing jedenfalls auch die Beaufsichtigung des botanischen Gartens des Pfalzgrafen zusammen.

3) Centralbl. a. a. O. XIV. S. 102. 4) Ebenda. S. 101—102. 5) Ebenda. S. 101—102. Anlage I.

6) Ueber die Sache vergl. Mittheilungen des hist. Vereines der Pfalz. XXII (1898). S. 52.

7) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 577. 8) Ebenda. S. 631.

9) »Diesen Wundtranck habe ich weyland dem Durchleuchtigen, Hochgebornen Fürsten vnd Herrn, Herren Wilhelm Hertzogen zu Sachsen hochseliger Gedächtnuss im Jahr 1570. verordnet, da Ihr Fürstl. Gn. tödtliche Wunden in das Haupt von einem Schlitten gefallen hatte, welche durch diesen Tranck und das Emplastrum de Betonica in vierzehn Tagen seind geheylet worden, wie dann Ihrer Fürstl. Gn. Leibartzt D. Johannes Pontanus solches fleissig in sein Practicierbüchlein, das er Vade mecum nennet, auffgezeichnet hat.« Kräuterbuch. S. 528.

10) Bischof Marquard war auf diesem Reichstag anwesend, vergl. Sammlung der Reichsabschiede. ed. v. Senckenberg. Frankfurt a. M. 1747. S. 309.

11) »Mit dieser Artzney habe ich Anno 70. auf dem Reichstag zu Speyer vielen Menschen, die mit diesen Flecken (pestichiis) inficirt gewesen, geholffen, und sonderlich aber Weyland des Hochwürdigen Fürstens und Herren Herrn Marquarden Bischoffen zu Speyers etc. Schwester weyland des Edlen Jacob Hundten von Saulheyms Haussfrawen, welche eine Kindbetterin war, welche diese Flecken hat, so gross wie halbe Thaler, vnd so kranck vnd so schwach war, dass man sich ihres Lebens ganz verwegen hatte, die ist dieser Flecken entlediget worden, und wider zu ihrer vorigen Gesundheit kommen, wider alle menschliche Hoffnung.« Kräuterbuch, S. 410.

Theodor wohnte 1573 zu Speier und liess von da seinen »Kurzer Unterricht vnd Rahtschlag« zu Heidelberg im Verlag des Matthaeus Harnisch und in der Druckerei des Johann Maier erscheinen. Harnisch schrieb dazu ein Vorwort mit der Angabe: Heidelberg, 12. August 1573[1]). In diesem Jahr nennt sich Theodor in dieser Schrift zum ersten Mal Doctor der Medizin. Der Ort, wo er den Titel auf Grund seiner früheren Studien erwarb, dürfte Heidelberg sein, die Zeit liegt zwischen 1568 und 1573; 1568 war er noch kein Doctor der Medizin, 1573 hatte er die Berechtigung, als Solchen sich zu nennen. Da zwischen 1568 und 1573 keine Schrift des Theodor erschien, lässt sich die Sache der Ernennung nicht näher feststellen.

Zum zweiten Mal nennt sich Theodor Doctor der Arznei in dem von ihm herausgegebenen, verbesserten und mit zwei Registern versehenen Arzneibuch des Arztes Christof Wirsung[2]). Theodor's Ausgabe erschien 1577 bei Georg Rab zu Frankfurt a. M. für den Verlag des Matthaeus Harnisch zu Heidelberg[3]). Das Vorwort hat am Ende den Vermerk: Heidelberg, 24. August 1577. Gewidmet ist die Ausgabe der Herzogin Elisabeth von Sachsen, geborenen Pfalzgräfin bei Rhein und Herzogin von Bayern[4]). Diese Widmung dürfte mit dem Aufenthalt am Sächsischen Hof (1570) zusammenhängen und auf das Bekanntwerden mit Elisabeth zurückgehen[5]).

Im Jahr 1580 befand sich Theodor zu Marburg und sah in des Landgrafen Wilhelm Lustgarten eine Pflanze[6]). Er nennt den Landgrafen seinen gnädigen Fürsten und Herrn und erwähnt, dass der Johann Wolffius, fürstlicher Leibarzt zu Marburg, in des Landgrafen Apotheke, die derselbe den Unterthanen zum Besten zu Marburg mit grossen Kosten hatte errichten lassen, das Paeoniensalz bereiten liess[7]). Den Dr. Hermannus Wolffius, Professor und Physicus zu Marburg, lernte Theodor jedenfalls auch bei dieser Gelegenheit kennen und rühmte ihn als einen in der Kur mit Terpentin glücklichen Arzt[8]). Der Besuch zu Marburg hing mit Theodor's Herausgabe des »Wasserschatz« 1581 jedenfalls zusammen. Langenschwalbach und eine Anzahl anderer im Wasserschatz besprochener Heilquellen lagen im Gebiet des Landgrafen von Hessen und musste es diesem von grossem Werth und Interesse sein, persönlich den Mann kennen zu lernen, der diese Quellen beschreiben und empfehlen wollte, indem dieses zur Hebung der Einkünfte und des Rufs hessischer Landestheile wesentlich beitrug. Theodor hatte die Gegend von Schwalbach und den benachbarten Einrich wie auch den Taunus persönlich besucht, die Heilkraft der Quellen näher geprüft und bei botanischen Ausflügen in diesen Gegenden interessante Funde gemacht[9]). Der Wasserschatz erschien 1581, als »New Wasserschatz« 1584 in zweiter Bearbeitung. Die Widmung der zweiten Ausgabe fertigte Theodor am 23. Januar 1584 von Worms aus, wo er die Stellung eines Stadtarztes bekleidete. Wann er diese Stelle annahm, ist unbekannt. Wir gehen aber jedenfalls nicht fehl, wenn wir annehmen, dass Theodor 1581 durch den Tod des Bischofs Marquard seiner Stellung als dessen Leibarzt verlustig geworden, die Wormser Stadtarztstelle 1581 oder 1582 annahm. Bald nach 1584 scheint Theodor diese Stelle aufgegeben zu haben und wohnte wieder zu Speier. Dort hatte er auch Beziehungen zu

---

1) Centralblatt a. a. O. XIV. S. 91 n. 6. Roth, Verlagsfirma, M. Harnisch etc. S. 10 n. 5.

2) Gestorben zu Augsburg 1571.

3) Centralbl. a. a. O. XIV, S. 92. Roth, Verlagsfirma Harnisch etc. S. 11. n. 11.

4) Centralbl. a. a. O. XIV. S. 92 n. 8.

5) Das Buch erschien in Theodor's Bearbeitung nochmals 1584, 1592 und 1597. Centralbl. a. a. O. XIV, S. 92, n. 9, S. 93 n. 10 und 11.

6) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 1026.

7) Ebenda. S. 1174.

8) Ebenda. S. 1435.

9) Ebenda. 1664. S. 492.

Bischof Eberhard, sah dessen Lustgarten[1]) und wusste jedenfalls auch seinen Sohn Philipp Jacob in die Stellung als Leibarzt zu bringen, die derselbe bis zu seinem Tod bekleidete. Theodor war nunmehr nur noch Pfälzer Leibarzt. Zu Speier verheirathete er sich 1585 zum zweiten Mal und bekam bei dieser Gelegenheit vom Pfalzgrafen Johann Casimir einen silbernen Becher von 1 Mark, 8 Loth, 1 Quint 1 D. am 19. August 1585 durch den Pfälzer Hofmeister, den Arzt D. Posthius nach Speier gebracht[2]). Theodor weilte im Jahre 1584 als Arzt zu Stift Neuhausen bei Worms, wo Pfalzgraf Friedrich III. das St. Cyriacusstift eingezogen und in eine Fürstenschule, genannt collegium illustre, umgeschaffen hatte. Nach einem Epigramm seines Freundes, des Arztes Johann Posthius, arbeitete Theodor im Jahre 1584 an der Herausgabe seines Kräuterbuches, erlebte aber das Erscheinen des Ganzen nicht mehr[3]).

Im Jahre 1586 widmete Theodor dem Bürgermeister, Marschalk und Rath der Stadt Landau »seinen grossgünstigen Herren« seine Schrift: »Regiment und kurtzer Bericht, wie man sich in Sterbensläufften, da die Pestilentz einreisset, halten etc. soll«. Gedruckt ward dieselbe bei Nicolaus Bassaeus zu Frankfurt a. M.[4]) Theodor macht in der Widmung die Bemerkung, er habe seine Schrift über die Pest 1564 zum Druck gegeben, wovon ein Auszug 1581 erschienen sei[5]). Dieser wäre für die Wormser Apotheken nach deren Gewicht eingerichtet gewesen. Um der Schrift auch weitere Verbreitung zu verschaffen, folge nun eine zweite veränderte Bearbeitung. Die Widmung entbehrt einer Zeitangabe[6]).

Theodor hatte nach eigener Angabe sechsunddreissig Jahre an einem Kräuterbuch in- und ausländischer Pflanzen gesammelt. Die Gepflogenheit der Zeit gebot, diesen grossen Pflanzenschatz nicht allein zu beschreiben, sondern auch durch die Abbildung zu veranschaulichen, denn damals gehörten die Abbildungen zum eisernen Bestand botanischer Werke. Zeichnung und Schnitt in Metall oder Holz musste bei dieser Menge der Abbildungen eine mühsame und kostspielige Sache werden. Damals fielen aber derartige Kosten nicht dem Verlag, sondern dem Verfasser zur Last. Theodor hatte sich aus kleinen Anfängen, möglicherweise auch aus unbemittelter Lage, zu einer ärztlichen und botanischen Grösse emporgearbeitet, besass achtbare Stellung mit entsprechendem Einkommen, hatte aber eine zahlreiche Familie und war jedenfalls kein reicher Mann geworden. Der Herstellungskosten eines solchen Werkes entsprachen Theodor's Einkünfte jedenfalls nicht. Bischof Marquard von Speier kannte des Theodor botanische Sammlungen und hatte demselben die Herausgabe in Druck und Bild zum Allgemeinwohl angerathen. Theodor schützte die grossen Kosten und seine dazu mittellose Lage vor. Er habe bereits einige Hundert Gulden auf das Werk verwendet. Nun wandte er sich an Pfalzgraf Friedrich III., der ihm auch einen Geldvorschuss gab. Aus dem Erlös der verkauften Exemplare sollte dieses Darlehen getilgt werden[7]). Ueber der Sache sei der Pfalzgraf gestorben und weitere Unterstützung ausgeblieben. Zum Glück fand Theodor an dem Verleger Nicolaus Bassaeus zu Frankfurt a. M. einen Mann, der den Werth der Sache erkannte, einige Zugeständnisse machte und jedenfalls grösstentheils die Herstellungskosten übernahm, so dass 1588 der erste Theil des

---

[1]) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 118.

[2]) Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. VII (1838). Spalte 183 nach dem Pfälzer Copialbuch n. 837 zu Karlsruhe.

[3]) Nunc ut rumor ait, thesaurum congeris idem herbarum et medicas utilis auctor opes. New Wasserschatz. Ausgabe 1605. Blatt 8 des Vorsatzes.

[4]) Centralblatt f. Bibl. XIV. S. 95. [5]) Diesen Druck kenne ich nicht.

[6]) Centralblatt f. Bibl. XIV. S. 87 und 88. [7]) Vergl. Anlage I.

erste Theil des Kräuterbuches in seinem Verlage erscheinen konnte. Theodor widmete dasselbe am 10. September 1588 von Stift Neuhausen aus dem Pfalzgrafen Johann Casimir[1]). Das Erscheinen des Ganzen erlebte Theodor nicht mehr, da er 1590 zu Heidelberg starb. Der Todestag ist noch unbekannt. Theodor soll aus zwei Ehen achtzehn Kinder gehabt haben. Der älteste Sohn Johann Jacob Theodor und dessen Bruder Philipp Jacob wurden am 10. Juli 1569 zu Heidelberg als Studirende eingeschrieben[2]). Sie heissen hierbei Weissenburger. Johann Jacob wirkte als Arzt zu Paris, war jedoch zeitweise auch Hospitalarzt zu Heidelberg und wurde am 25. August 1587 Arzt beim Reichskammergericht zu Speier. Durch Sturz von einem Balken soll er ums Leben gekommen sein[3]). Das Todesjahr ist unbekannt. Der andere Sohn Philipp Jacob ward Leibarzt bei Bischof Eberhard von Speier, als welcher er starb. Er ward am 13. Juni 1585 Arzt am Reichskammergericht zu Speier. Beide Söhne waren Doctoren der Medicin. Von den anderen Kindern Theodor's sind weder Namen noch Lebensschicksale bekannt, auch die Namen der beiden Frauen Theodor's kennt man nicht. Den Theodor selbst stellt ein anonymer Stich in Octavo, angeblich aus dem Jahre 1590, dar[4]).

Die Verdienste Theodor's als Arzt und Balneologe habe ich anderwärts gewürdigt[5]). Hier soll nur das Wirken desselben als Botaniker beleuchtet werden. Theodor ruht auf den Schultern des Brunfels und Bock, er war wie Letzterer gewiegter Excursionsbotaniker,

---

1) Centralblatt f. Bibl. XIV. S. 103. Anlage I. Vergl. Anlage I.

2) Toepke, Heidelberger Matrikel. II. S. 52. 3) Freher, Theatrum etc. S. 1292.

4) Neuabdruck in Mittheilungen des hist. Vereines der Pfalz. XXII (1898). Der Stich dürfte von Theodor de Bry sein. Herr Pfarrer Maurer zu Bergzabern, Verfasser der Geschichte der Stadt Bergzabern, besitzt einen Abdruck von einem Originalporträt, das sich angeblich zu München in der Hofbibliothek befindet. Diesen Abdruck liess der verstorbene Landtagsabgeordnete, Oberlandesgerichtsrath Alwens von Bergzabern fertigen. Die Darstellung ähnelt der des anonymen Stichs, ist aber Spiegelbild desselben, das Gesicht ist weniger voll als bei ersterem. Die Umschrift lautet: Jacobi Theodori Tabernaemontani Medicinae Doctoris celeberrimi et Archiatri quondam Palatini solertissimi imago. Darunter stehen die Verse:

En Theodorus hic est celeberrimus arte Jacobus,
Cuius ad astra virum publica scripta ferunt.
Principis excelsi Palatini Jan Casimiri.
Archiater fidus, cum superesset, erat,
Herbarum novit vires artemque medendi
Plus aliis igitur sideris instar ovat.
Hipocrates inter medicos fuit atque Galenus,
Igitur hinc volitat fama per ora virum,
Mons Pessulanus testisque Patavicum habetur,
Hic ubi doctoris clara brabeia tulit.
Det deus, ut medici surgant hoc tempore plures,
Qui Jatricum celebrent condecorentque forum.

M. f. Helbach I. f.

Diese Verse sind jedenfalls ein Epitaph oder Epigramm eines Bekannten des Theodor. Mittheilung des Herrn P. Maurer.

Der Druck: Militaris ordinis Johannitarum, Rhodiorum aut Melitensium equitum, rerum memorabilium terra marique a sexcentis fere annis pro republica Christiana in Asia, Africa et Europa contra Barbaros, Saracenos, Arabes et Turcas fortiter gestarum ad praesentem usque 1581 annum historia nova etc. authore Henrico Panthaleone physico Basiliensi et Caesarii palatii comite. Basel 1581 enthält Blatt 5 Rückseite unter dem Bildniss des Panthaleon: Philippi Jacobi Theodori Tabernemontani medicinae doctoris in clarissimi D. Heinrici Panthaleonis Rhodiorum equitum novam historiam hexadecastichon. Folio. Wernigerode, Stolberg'sche Bibl.

5) Mittheilungen des histor. Vereines der Pfalz. XXII. S. 47—70.

volksthümlicher Beschreiber der Pflanzen und hat alle Merkmale, die auch Bock als Botaniker gross machten. Er gründete seine Kenntniss auf Selbsteinsicht der Pflanzen am Fundort, die Aufzucht aus Samen oder die Mittheilung aus befreundeter Hand, sei es nun, dass er den erhaltenen Samen zu Pflanzen aufzog oder frische sowie getrocknete Exemplare erhielt. Darin hält er genau den Weg ein, den Bock betrat. Wie dieser machte Theodor ausgedehnte botanische Excursionen. Er botanisirte im Wormsgau und in der Gegend von Alzei, Oberflörsheim, Oppenheim und Gommersheim[1]) im Odenwald, zwischen Hirschhorn und Beyerfelden[2]), bei Lindenfels im Odenwald[3]), zwischen Worms und Stift Neuhausen in der Gemarkung von Pfiffligheim, Leiselheim und Hochheim[4]), bei Neuleiningen in der Pfalz[5]); zwischen Darmstadt und Frankfurt a. M. fand er den braunen Augentrost (*Otontites lutea?*)[6]. Er fand Pflanzen bei Schloss Schönberg (bei Bensheim a. d. B.) und dem kurfürstlichen Jagdschloss Neues Schloss und Dorf Viernheim[7]), bei Miltenberg und Wirzburg im Mainthal[8]), an Strassen bei Erlenbach im Odenwald[9]), zwischen Worms und Frankenthal, in der oberen Grafschaft Katzenellenbogen zwischen Ginsheim und der Veste Rüsselsheim[10]). Im Jahre 1586 fand er im Odenwald, den er stets »Ostwald« nennt, eine Hirschwurz (*Libanotis*), welche er bereits als Kraut 40 Jahre kannte, blühend vor[11]). Als Standorte sind erwähnt der Wasgau, Westerwald, die Gegend zwischen Diez und Limburg[12]), der Einrich bei Langenschwalbach, Bleidenstatt und Adolfseck, der Westerwald, Odenwald und Spessart[13]), das Bergschloss Königstein, wo man auf den Feldberg geht[14]), der Kriachgau[15]), die Grafschaft Zweibrücken, Dorf Mittelbach, die Vogesen, welche Lothringen, Hochburgund und Elsass scheiden[16]), die Schlösser Madenburg und Kestenburg in der Pfalz, Coblenz a. Rh.[17]), der Alzeier Gau und Rheingau[18]), der Odenwald, Spessart, Wasgau, Elsass und Lothringen[19]), die Gegend von Neckargemünd, Heidelberg, Kloster Neuburg, Amberg in Baiern[20]), die Neckargegend zwischen Heidelberg und Neckargemünd[21]), im Allgemeinen Schwarzwald, Schweiz, das Neckarthal, Saarthal, Worms und Alzeier Gau[22]).

Auch in Frankreich war Theodor bekannt. Er erwähnt als Standort Hesempietlingen, Hochburgund zwischen Ischurtilles und Bourbon, Schloss St. Paul, Kronweissenburg[23]), Schloss Maufaucon und die Gegend zwischen Dola und Besançon[24]); die Gegend von Montpellier[25]), nochmals die Gegend von Bourbon in dem Wald bei Ischurtilles und bei Besançon[26]).

Nicht weniger hatte sich Theodor in der Pflanzenwelt der heutigen Niederlande und Belgiens umgesehen. Als dortige Fundorte erwähnt er Brabant, Brüssel und Mecheln, wo eine gewisse Pflanze von Johann Boysotus und dem Edlen Georg von Rye in deren Lustgarten gezogen worden[27]). Als Fundorte sind ferner genannt das Jülicher Land, das Herzogthum Berg, Zütphen, die Gegend von Gent und Brügge bei Kneslar[28]), die Haide bei Herzogenbusch, Brabant[29]), die Mooker Haide in Holland[30]), die Gegend zwischen Antwerpen und Mecheln, zwischen Alost und Gent[31]).

Auch botanische Gärten besuchte Theodor bei jeder Gelegenheit und erwarb daraus Pflanzen. Dem bereits erwähnten Lustgarten des edlen Johannes Boysotus zu Brüssel

---

[1]) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 75, 143. [2]) Ebenda. S. 374. [3]) Ebenda. S. 538. [4]) Ebenda. S. 543. [5]) Ebenda. S. 554. [6]) Ebenda. S. 436. [7]) Ebenda. S. 493. [8]) Ebenda. S. 532. [9]) Ebenda. S. 534. [10]) Ebenda. S. 536. [11]) Ebenda. S. 313. [12]) Ebenda. S. 452. [13]) Ebenda. S. 492. [14]) Ebenda. S. 496. [15]) Ebenda. S. 281. [16]) Ebenda. S. 231. [17]) Ebenda. S. 2. [18]) Ebenda. S. 30. [19]) Ebenda. S. 110. [20]) Ebenda. S. 124. [21]) Ebenda. S. 119. [22]) Ebenda. S. 143. [23]) Ebenda. S. 94. [24]) Ebenda. S. 162. [25]) Ebenda. S. 57, 1481. [26]) Ebenda. S. 309. [27]) Ebenda. S. 76—77, 308. [28]) Ebenda. S. 87 [29]) Ebenda. S. 547. [30]) Ebenda. S. 536. [31]) Ebenda. S. 289.

entnahm er Pflanzen [1]. Die Gärten zu Antwerpen, Mecheln und Brüssel kannte er [2], eine Pflanze sah er in Brabant und Flandern, besonders aber in dem schönen Lustgarten des Cardinals Granvella zu Brüssel [3]. Zu Speier besuchte er die Lustgärten des Bischofs Eberhard von Speier [4] und den des Domcanonicus Friedrich von Liebenstein [5], zu Heidelberg den des Hofapothekers Philipp Stefan Sprenger [6]. Wie Bock pflegte Theodor einen weitläuftigen Tauschhandel mit hervorragenden Pflanzenkennern seiner Zeit, empfing Unbekanntes und gab Anderes dagegen. Ein Apother Johannes Burgundus, der mit etlichen Herren aus Palästina zurückkam, theilte dem Theodor Pflanzen mit [7]. Der oft genannte Johann Boysotus zu Brüssel schickte dem Theodor eine Pflanze und dem Pfalzgrafen Casimir den Samen davon [8]. Dieser Samen war jedenfalls für den pfalzgräflichen botanischen Garten zu Heidelberg bestimmt. Der D. Jacobus Schieperius, Medicus der Stadt Brüssel, sandte dem Theodor eine in Brabant wachsende Pflanze [9]. Simon Grynaeus, Professor zu Heidelberg, theilte dem Theodor eine Pflanze mit, die derselbe aus Montpellier erhalten hatte [10]. Ludovicus Burgundus Apotheker, der mit zwei Grafen Palästina besucht hatte, gab dem Theodor eine Wermutart vom Gestade des Sees Genezareth [11]. Ob zwischen diesem Apotheker Ludwig Burgundus und dem obigen Johann B. ein Unterschied besteht, ist ungewiss. Der englische Botaniker Wilhelm Turner [12] sandte dem Theodor eine *Artemisia*art, die er auch von Conrad Gesner zu Zürich erhalten, woher sie Turner hatte. Theodor hatte diese Pflanze, aller Mühe ungeachtet, in den botanischen Gärten Frankreichs, Flanderns und Brabants nicht erlangen können [13]. Turner übermittelte dem Theodor eine andere *Artemisia*art, die derselbe auch aus Seeland und von Vlissingen erhalten hatte [14]. Nochmals wird Turner als Uebersender von Pflanzen und Samen an Theodor genannt [15]. Im Verkehr mit Theodor, der dem Turner eine Pflanze angab, kommt dieser Botaniker wiederholt vor [16]. Theodor scheint auf diesen seinen Zeitgenossen viele Stücke gehalten zu haben; an einer Stelle nennt er den Wilhelm Turner, Peter Turner und Johann Rodericus Lusitanus gelehrte, zeitgenössische Botaniker [17]. Auch mit Adam Lonicer war Theodor bekannt. Aus einer Stelle des Kräuterbuchs geht

---

[1] Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 52. [2] Ebenda. S. 380. [3] Ebenda. S. 72, 321.

[4] Ebenda. S. 118.

[5] Ebenda. S. 318. Es ist der Nämliche, dessen Garten auch Hieronymus Bock, der Lehrer Theodor's, kannte und benutzte. Vergl. Mittheilungen des hist. Vereines der Pfalz. XXIII (1899). — Das Bekanntwerden Theodor's mit Friedrich von Liebenstein geht jedenfalls auf Bock zurück.

[6] Kräuterbuch. S. 101, 225, 443. [7] Ebenda. S. 567. [8] Ebenda. S. 444—445; vergl. auch S. 99, 205. [9] Ebenda. S. 528. [10] Ebenda. S. 365. [11] Ebenda. S. 22.

[12] Wilhelm Turner war Engländer von Geburt. Er hatte zu Bologna unter Luca Ghini Medizin studirt und ward der erste botanische Schriftsteller Englands. Meyer, Gesch. d. Botan. IV. S. 272. Vor Maria, Königin von England, floh er seines protestantischen Glaubens wegen nach Cöln, ward der erste Beschreiber der Flora Cölns. Pritzel, Thes. botan. S. 302 n. 10540. Auch lebte er zu Basel. Wo und wann er mit Theodor bekannt ward, ist unbekannt. Turner starb 1568. Vergl. Meyer, a. a. O. IV, S. 292. Er schrieb: A new Herbal book, wherin are conteyned the names of herbes in greke, latin, englysh, dutch, frenche and in the potecaries and herbariis latin etc. by William Turner physicion unto the duke of Somersethes Grace. London 1551. Folio. 94 Blätter mit Holzschnitten. Der zweite Theil erschien Cöln 1562. Folio. 171 Blätter, vgl. Haller, bibl. botan. I. S. 305—306. Ein Nachdruck der Auflage kam bei Birckmann zu Cöln 1568 in Folio heraus. Pritzel, Thes. bot. S. 302 n. 10540. Von Turner ist ausserdem vorhanden: A new boke of the natures and properties of all wines that ore commonlye usud here in England. London 1568. Octavo, 4½ Bogen und Büchlein über den Theriac. Pritzel, Thes. S. 302 n. 10541. Eine historia de naturis herbarum scholiis et notis vallata. Cöln, Gymnich, 1544, Quarto, dürfte nicht existiren.

[13] Kräuterbuch. S. 17. [14] Ebenda. S. 22. [15] Ebenda. S. 161, 195. [16] Ebenda. S. 59.

[17] Ebenda. S. 337.

persönliche Unterredung Beider hervor, die möglicherweise von einem Aufenthalt Theodor's zu Frankfurt a. M., wo Lonicer wirkte, herrührt[1]).

Auch aus Samen zog Theodor Pflanzen. Von Carl von Wildberg, Domsänger zu Worms, erhielt Theodor Samen, den Carl von seinem Bruder Heinrich von Wildberg, kön. Hispanischem Rath, erhalten hatte[2]). Der Samen stammte aus Spanien[3]). Nach Theodor's Angabe war Heinrich von Wildberg Derjenige, welcher zuerst den wilden Kümmel aus Spanien als Samen nach Deutschland schickte und auch dem Theodor mittheilte[4]). Nochmals kommt Wildberg als Uebersender von Samen aus Spanien vor[5]). Derartiger Samen ging dem Theodor, als er noch Stadtarzt zu Worms war, »wegen der Veränderung der Wohnungen, vnd Verhinderung vndanckbarer, grober Leute etc. . . . in der Reichsstadt Wormbs« zu Grund[6]).

Theodor's botanisches Hauptwerk ist das »Neuw Kräutterbuch«, ja man kann es mit Recht das Hauptwerk des geistigen Schaffens Theodor's nennen. Von dem Buch kenne ich folgende Auflagen.

Neuw Kräutterbuch. Frankfurt a. M. 1588. Folio[7]). Erster Theil noch von Theodor abgeschlossen[8]). Mit Epigrammen des Johann Posthius aus Germersheim, Pfälzer Leibarzt; Heidelberg 1588, Rudolf Schlick, Professor des Griechischen zu Heidelberg, sowie Doctor der Medizin, Quirinus Reuter, Prediger und Professor zu Neuhausen und des berühmten Melissus (Schede) auf Theodor[9]). Nach Theodor's Tod nahm Nicolaus Braun, Doctor der Heilkunde zu Marburg, die Herausgabe in die Hand und lieferte im Verlag von Bassaeus zu Frankfurt a. M. 1591 den zweiten Theil[10]). Eine zweite Auflage erschien zu Frankfurt a. M. 1613 bei Johann Dreutels und Johann Bassaeus, eine dritte ebenfalls zu Frankfurt bei Nic. Hoffmann, herausgegeben von Caspar Bauhin[11]). Es scheint, dass die Bauhin'sche Ausgabe die andere verdrängte. Eine weitere Auflage besorgte Caspar Bauhin, Professor zu Basel, bei Johann Dreutels zu Frankfurt a. M. 1625 in zwei Theilen, dem ein dritter folgte[12]). Andere Auflagen sind Basel 1664[13]), Basel 1687[14]), Basel 1731[15]).

Theodor wollte auch ein lateinisches Herbarium herausgeben[16]). Es dürfte dieses das von Bassaeus 1590 zu Frankfurt a. M. herausgegebene Buch: Eicones plantarum etc.

---

1) Kräuterbuch. S. 46.

2) Kräuterbuch 1664. S. 121, 380. Da Carl von Wildberg von Theodor ausdrücklich als Wormser Domsänger bezeichnet wird, lässt sich die Zeit, wann derselbe mit Wildberg verkehrte, annähernd feststellen. Carl von Wildberg war seit 1552 Decan des Wormser Domstifts, verzichtete 1555 auf diese Würde (Schannat, hist, episcop. Wormat. I. S. 83) und ward Domsänger, als welcher er am 18. Juli 1583 starb (Ebenda. I. S. 94). Zwischen 1555 und 1583 verkehrte mithin Theodor mit Carl von Wildberg.

3) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 380. 4) Ebenda. S. 141. 5) Ebenda. S. 307, 423.

6) Ebenda. S. 323—424.

7) Centralblatt a. a. O. XIV, S. 96. Pritzel, Thes. bot. S. 288 n. 10036.

8) Neuhausen, 10. September 1588. Vergl. Centralblatt a. a. O. XIV. S. 96.

9) Ebenda. S. 96. — Das Druckprivileg ist vom 16. Juli 1583.

10) Ebenda. S. 97. Mit Epigrammen des Rudolf Coclenius, Professor der Philosophie und des Hermann Kirchner auf Theodor.

11) Centralblatt. S. 97. Pritzel, a. a. O. S. 288 n. 10036.

12) Centralblatt. S. 98—99. Pritzel, S. 288 n. 10036.

13) Centralblatt. S. 100. Pritzel, S. 288 n. 10036.

14) Centralblatt. S. 100. Pritzel, S. 288 n. 10036.

15) Centralblatt. S. 100. Pritzel, S. 288 n. 10036.

16) Kräuterbuch. 1664. S. 968: »Aber darvon soll ferners in meinem Lateinischen Herbario, geliebts Gott, gehandelt werden.«

sein[1]). Dasselbe enthält in Querquarto 2255 Abbildungen. Dieselben stammen aus dem Kräuterbuch, meist zwei auf der Seite. Das Ganze ist ein Auszug aus dem Kräuterbuch, einige Gattungen fehlen jedoch[2]). Theodor theilte sein umfangreiches Kräuterbuch in drei Theile. Theil I umfasst als erste Section den Absinth und dessen Arten (*Artemisia*), das *Sysimbrium*, kehrt zur *Artemisia* zurück, das *Tanacetum* (Rainfarren), *Chenopodium botrys*, *Anthemis chamomilla* und andere *Anthemis*arten, *Adonis*- und *Anemone*arten, *Fumaria* und *Corydalis*. Die zweite Section umfasst *Aquilegia*, *Chelidonium*, *Ranunculus*, *Ruta*, *Geranium*, *Delphinium*, einige Doldenträger, wie Kümmel, Fenchel, Dill, Anis, *Coriander*, denen die *Nigella* angereiht ist, *Daucus*, *Pastinack* etc. Die dritte Section bespricht einige weitere Doldenträger: *Sium*, *Apium*, *Ligusticum*, *Laserpitium*, *Angelica*, rechnet aber auch die *Sanicula* und *Alchemilla* zu den Umbelliferen, so dass der Versuch, eine Familie Umbelliferen zu bilden, wieder getrübt wird, indem der Habitus der Dolde dem Theodor nicht klar war. Die vierte Section umfasst *Matricaria* (*Pyrethrum*), *Coronopus*, verschiedene Doldenträger, Rosmarin, *Sanguisorba*, *Reseda*, *Dentaria*, *Geum*, *Eupatorium*, *Potentilla*, *Fragaria*, *Tormentilla*, *Chrysanthemum*, *Achillea*arten, *Verbena*, *Ruta*arten. Die fünfte Section zählt auf: *Asparagus*, *Spiraea*, verschiedene Compositen und Umbelliferen, *Cyanus*arten, *Galium*, *Serratula*, *Scabiosa*, *Valeriana*, *Senecio*, *Cichorium*, *Leontodon*, *Chondrilla*, *Hieracium*, *Sonchus*, *Thlaspi*. Die sechste Section umfasst Grasarten, Binsen, wobei aber auch Fremdartiges, wie *Parnassia*, *Melampyrum*, *Euphrasia*, einige Liliaceen, sowie die *Equisetum*arten eingemischt sind und den Charakter einer Gräserfamilie verwischen. Die siebente Section besteht in Getreidearten, wozu auch der Buchweizen gerechnet ist. Damit schliesst Theil I des Kräuterbuchs.

Die erste Section des Theils II bespricht Nelken, *Viola*arten, *Cheiranthus* und andere Kreuzblüther, darunter *Lunaria*, *Campanula*arten, *Primula*, *Bellis*, *Calendula*, *Doronicum*, *Aster*. Die zweite Section behandelt *Majoran*, *Marubium*, *Ocimum*, *Origanum*, *Mentha*, *Melissa*, *Thymus*, *Saturea*, *Ysop*, *Lavendula*, *Salvia*, *Stachys*, *Teucrium*, als ziemlich ausgebildete Labiatenfamilie, geht dann aber zur *Veronica* über und geräth in die Compositen, darunter eine Anzahl *Gnaphalium*arten. Die dritte Section bespricht Cruciferen, namentlich die Kohlarten, geht zu *Campanula*arten über und springt zu *Raphanus*arten zurück. Es reihen sich an *Borago* und andere Boragineen, es folgen *Lactuca*arten, *Meldena*arten, *Chenopodium*, *Beta*, *Blitum*, *Amaranthus*, *Rumex*arten, *Portulaca*, die Crucifere Jerichorose, *Erica* und *Sinapis*arten, *Erysimum*, *Nasturtium*, *Cardamine*, *Sisymbrium*, *Daucus*, *Allium*arten. Die vierte Section behandelt Schmetterlingsblüther, namentlich Bohne, Lupine, Erbsen, Linsen, woran Theodor auch die Wasserlilien anreiht, die Wicken, Kleearten, eigenthümlicherweise folgt die *Hepatica*, dann die *Ononis*, *Astragulus*, so dass dieser Anlauf einer Familie der Papilionaceen nicht ganz rein blieb. Die fünfte Section bespricht *Urtica*arten, denen sich als Namensvettern die *Lamium*arten anreihen, andere Labiaten folgen: *Marrubium*, *Scrophularia*, *Betonica*, sonderbarer Weise kommen nun der Hanf, das *Heliotropium*, *Parietaria*, *Mercurialis*, *Prunella*, *Pulmonaria*, *Symphytum*, *Inula*, *Verbascum*, *Digitalis*. Die sechste Section umfasst die *Papaver*arten, *Hyoscyamus*, *Nicotiana*, *Solanum*, *Datura*, *Mandragora*, *Aconitum*, *Lathyrus*, *Euphorbia*, *Tragopogon*, *Scorzonera*. Sie siebente Section bespricht Liliaceen: *Narcissus*, *Ornithogalum*, *Gagea*, *Leucoium*, *Tulipa*, denen Theodor fälschlich auch *Colchicum* anreiht, *Hyacinthus*, *Scilla*, *Ornithogalum*, *Crocus*, *Lilium*, womit

[1]) Centralblatt. S. 100—101. Pritzel, S. 288—289 n. 10037.
[2]) Haller, Bibl. bot. I. S. 372.

die begründete Lilienfamilie in ihrem Charakter ziemlich rein abgehandelt ist. Die achte Section behandelt *Acorus*, *Iris*, *Asphodelus*, springt dann aber zu *Cyperus* über. Die neunte Section bespricht Orchideen, zu denen irriger Weise auch nach der Tracht der Blüthe die *Orobanche* gerechnet wird. Die zehnte Section umfasst *Acanthus*, geht zu den Distelarten über, bespricht *Carduus*, *Carlina*, rechnet, durch den Distelnamen verführt, auch *Dipsacus* hierher, *Eryngium*, fügt *Melocactus* und *Aloe*, *Euphorbium*, *Cereus* etc. an. Die elfte Section betrifft Alsinaceen, *Elatine*, *Anagallis*, *Paris*, geräth in die Ranunculaceen, bringt nochmals Orchideen, dann Gentianeen, *Asclepias*, *Plantago*, zu denen auch *Alisma* gerechnet wird, *Cynoglossum*, *Isatis*, *Saponaria*, *Potamogeton*, *Nymphaea*, *Sagittaria*, *Draconitum*, *Arum*, *Petasites*, *Caltha*, *Asarum*, *Cyclamen*, *Convallaria*, *Pyrola*, *Aristolochia*, *Helianthus*, *Malva*, *Althaea*, *Gossipium*, *Geranium*, *Epimedium*, *Dictamnus*, *Sambucus*, *Ricinus*, *Actaea*, *Tanacetum*, *Centaurium*, *Cicuta*, *Paeonia*, *Musa*, *Gentiana*, *Aparine*, *Rubia*, *Adonis*, *Pedicularis*, Farrenkräuter, Moose, *Lycopodium*, *Drosera*, *Androsace*, *Linum*, *Linaria*, *Polygala*, *Polygonum*, *Herniaria*, *Glaux*, *Saxifraga*, *Chrysosplenium*, *Sempervivum*, *Sedum*, *Anchusa*, *Onosma*, *Lithospermum*, *Antirrhinum*, *Lysimachia*, *Conyza*, *Aster*, *Euphrasia*, *Hypericum*, *Balsamine*, *Bupleurum*. Die zwölfte Section behandelt *Convolvulus*, *Clematis*, *Hedera*, *Vitis*, *Bryonia*, *Humulus*, *Smilax*, *Rubus*, *Lonicera*, *Cuscuta* als eine Familie der Schlingpflanzen. Die dreizehnte Section bespricht *Rhabarber* und eine Anzahl fremde, in Bezug auf Wurzeln merkwürdige Gewächse als Familie der Wurzelgewächse.

Der dritte Theil behandelt in seiner ersten Section *Caryophyllus*, *Piper*, *Nux moschata* und andere fremde Nussgewächse als eigene Familie, die zweite Section fremde Holzgewächse, Zimmt, Muskatblüthe als Familie von Hölzern, die dritte Section Nadelhölzer, Cypressen, Wachholder, Lorbeer, *Citrus*, *Malus*, *Draco*, Palmen, *Quercus*, *Ilex*, *Nux*, *Castanea*, *Acer*, *Morus*, *Populus*, *Ulmus*, *Alnus*, *Tilia*, *Betula*, *Cerasus*, *Prunus*, *Amygdalus*, *Pyrus*, *Sorbus*, *Fraxinus*, *Cassia*, *Pistacia*, *Terebinthus*, *Rhus*, *Sambucus*, *Mespilus*, *Salix*, *Ligustrum*, *Cornus*, *Evonymus*, *Rhododendron*, *Myrtus*, *Cistus*, *Helianthemum*, *Sedum*, *Daphne*, *Vaccinium*, *Rhamnus*, *Ribes*, *Rosa*, *Cytisus*, *Genista*, *Erica*, die vierte Section Schwämme, eigenthümlicher Weise als Schluss den Honig, *Glycirrhiza* und die Galläpfel.

Theil I hat 7 Sectionen mit 22 + 25 + 39 + 38 + 33 + 43 + 40, Theil II 13 Sectionen mit 24 + 33 + 57 + 36 + 28 + 23 + 20 + 8 + 8 + 27 + 155 + 25 + 11 Kapitel, Theil III umfasst 4 Sectionen mit 18 + 6 + 110 + 8 Kapitel. Jedes Kapitel entspricht einem Pflanzengenus. Die Eintheilung des Kräuterbuchs ist folgende. Zuerst steht der deutsche, dann der lateinische Name über der Abbildung. Es folgt Allgemeines über die Pflanze und deren Arten. Hierauf »Von dem Namen des N.« Es kommen griechische, lateinische und andere Benennungen mit reicher Synonymik, sodann wird gehandelt »von der Krafft, Würckung und Eigenschafft« der Pflanzen mit häufig sehr ausführlichen medizinisch-technischen Bemerkungen, dann vom »eusserlicher Gebrauch« der Pflanzen, wobei auch Extracte und Oele besprochen werden. Ein Register der griechischen, lateinischen, arabischen, italienischen, spanischen, französischen, englischen, böhmischen, deutschen, niederländischen Pflanzennamen und ein »Register der Kräuter, auff allerhand Barbarische Sprachen«, ein Register »von Krafft vnd Würckung aller vnd jeder hierinn begriffenen Kräutern und Gewächsen in der Artzney«, ein weiteres »von allerhand Säfften, Wassern, Wein, Essig, Extracten, Confecten, Conserven, Zucker, Syrupen, Latwergen, Saltz, Küchelein, Pillulen, Oelen, Salben« etc. sind beigegeben, so dass auch hierin das Werk auf der Höhe der Wissenschaft stand, wenn auch nicht Alles hierin T h e o d o r allein angehören dürfte. Auch ein Verzeichniss der benutzten Autoren nimmt sich recht stattlich aus. Die Abbildungen stammen meist aus den botanischen Werken des B o c k, F u c h s, D o d o n a e u s, M a t t h i o l u s, C l u s i u s und L o b e l i u s,

sowie des Turner als Nachschnitte der Abbildungen derselben. Vielfach sind Pflanzen auch nach der Natur neugeschnitten und das sind nicht die schlechtesten Darstellungen des Kräuterbuches. Verfehlt ist bei der Redaction der Holzschnitte, dass der nämliche Holzschnitt häufig für mehrere Pflanzen dient und dass bedeutungslose Abarten eigene Holzschnitte erhielten. Die Darstellungen nähern sich in der Grösse denen Bock's, wie diese sind sie klein und nicht besonders scharf. Dabei sind solche trotzdem klassisch zu nennen und geben ein erkennbares Bild der Pflanzen. Wer ihr Urheber war, ist unbekannt. Theodor ist volksthümlicher Botaniker wie Bock; wie dieser bediente er sich der deutschen Sprache, schrieb ein volksthümliches Deutsch, das jedoch an Naivetät des Ausdrucks an Bock's Sprache nicht heranreicht, er kannte, wie dieser, die gewöhnlicheren, namentlich die deutschen Pflanzen besser als die ausländischen[1]). Sein Kräuterbuch geht weit über die Grenzen einer süddeutschen Flora hinaus, leidet aber an dem allzugross ausgefallenen medizinischen und technischen Beiwerk. Grossen Werth legte Theodor darauf, die Pflanzen selbst gesehen zu haben. Nur im Nothfalle benutzte er die Angaben Anderer. Es gebrauchte des Clusius observationes Hispanicae, da er die dort beschriebene Pflanze nicht erhalten konnte, für seine Abbildung[2]). Sein Anlauf zu System ist ziemlich selbstständig, bewegt sich aber auch vielfach in den Bahnen seines Lehrers Bock. Die Litteratur seiner Zeit kannte Theodor eingehend und machte ausgiebigen Gebrauch davon, erkannte an oder verwarf die Ansichten Anderer, so dass er auch hier kritisch verfuhr. Aberglauben bei Anwendung der Pflanzenmittel fand an Theodor einen strengen Verurtheiler. Der Fehler des Kräuterbuches ist der enorme medizinische Ballast, die Redseligkeit als Arzt und Gegner der Paracelsisten und das Abweichen in die technische Verwendung mancher Pflanzen. Dass trotz dieser Mängel Theodor den Volkston getroffen, geht aus der Menge der Auflagen hervor; von 1588 bis 1731 erhielt sich das Werk im Buchhandel.

Anlagen.

I.

(Vorwort Theodor's zum Kräuterbuch 1588.)[3])

»Dem Durchleuchtigsten, Hochgebornen Fürsten und Herren, Herren Johann Casimiro Pfaltzgraffen bey Rhein, der Churfürstlichen Pfaltz Administration und Vormund, Hertzogen in Bayern, ꝛc. Vnd dem Durchleuchtigen, Hochgebornen Fürsten vnd Herren, Herren Friderichen, Pfaltzgraffen bey Rhein, der Churfürstlichen Pfaltz Erben, vnd Hertzogen in Bayern. ꝛc. Dem auch Durchleuchtigen, Hochgebornen Fürsten vnd Herren, Herren Johansen, Pfaltzgraffen bey Rhein und Graffen zu Veldentz, ꝛc. Meinen Gnädigsten vnd G. G. Fürsten vnd Herren, vnd geliebten Landsfürsten. — Durchleuchtigste, Durchleuchtige, Hochgeborne Fürsten, gnädigste vnd gnädige, gnädige Herren Herren. Diss mein newes Kräuterbuch hab E. F. G. G. G. ich auff dissmal zu Ehren vnd folgends vnserm gemeinen Vatterland zu Dienst vnd Wolfahrt auss sonderlichen bedencklichen Vrsachen vnderthänigst vnd vnderthänig

---

[1]) Haller, Bibl. botan. I. S. 371—372. [2]) Kräuterbuch. Ausgabe 1664. S. 548.

[3]) Nach der Ausgabe 1664. Die Rechtschreibung wurde im Abdruck etwas modificirt.

wöllen vor andern dedicieren vnd zuschreiben, sintemal ich als ein Kind der Fürstl. Pfaltz, darinnen ich gezeuget, geboren vnd aufferzogen, vnd dann als ich zu meinen Jahren vnd besten Alter kommen, der Churfürstl. vnd Fürstl. Pfaltz etlich und zwantzig Jahr underthänigster, vnderthäniger, vnschuldiger Diener gewesen, vnd auch noch biss an mein End zu bleiben gedencke, mich zuvorderst gegen E. F. G. G. G. vnd meinem geliebten Vatterland vor so viel von derselben mir gnädigsten vnd G. G. erzeigten und bewiesenen Gnaden vätterlichen Wolthaten vnderthänigst, vnderthänig danckbar und willfährig erzeigte, denen vor allen andern vnderthänigste, vnderthänige vnd willfährige Danckbarkeit zu beweisen ich mich biss an mein Ende schuldig erkenne. Vnd dass zum andern dieses mein Buch auch qualificirte Schutzherrn überkäme, habe E. F. G. G. G. ich billich vor andern erwehlen sollen, als die zu den Kräutern vnd allen andern einfachen Gewächsen neben ihren grosswichtigen Geschäfften sich bissweilen zu Erquickung, sonderlichen Anmuth tragen, sich damit zu belustigen und ihre Kurtzweil darmit zu haben, wie dann die schöne Churfürstliche vnd Fürstliche Lustgärten, die mit allerhand schönen, lustigen, ausländischen Kräutern, Gewächsen vnd köstlichen Früchten solches bezeugen, darinnen dann E. F. G. G. G. dem Exempel vieler grossen Potentaten und Fürsten vnd Herren nachfolgen, vnd in deren Fussstapffen tretten, dardurch sie dann auch neben andern Ritterlichen Fürstlichen Thaten vnd Tugenden ein ewiges vnd vnsterbliches Lob bey den Nachkommenen behalten werden, dann es grossen Fürsten vnd Herren wol ansteht, vnd nicht allein ein Fürstliche Tugend ist, sondern es erfordert auch ihr Ampt dasselbig, sich solches Göttlichen Handels der Erkandtnuss der Kräuter anzunemmen, sintemal sie dieselben von wegen des grossen Vnkostens viel besser vnd leichter auss frembden Nationen zuwegen bringen können, als andere gemeine Leuth ꝛc.

Dieweil nun gnädigster Fürst vnd Herr, auch gnädige Fürsten vnd Herrn, ich von Jugend auff mich in der Erkandtnuss der Kräuter vnd Gewächs geübet, grosse Mühe, Fleiss vnd Vncosten daran biss in die 36. Jahr gewendet, hat weyland der Hochwürdig löbliche Fürst und Herr, Herr Marquard Bischoff zu Speyer, mein auch gnädigster Fürst und Herr hochseliger Gedächtnuss, dessen vnschuldiger Medicus ich in die 18. Jahr lang von Hauss auss mit der Churf. gnädigen Bewilligung gewesen, bey mir embsig angehalten, dass ich doch dem gemeinen Vatterlandt zu gutem meine Collectanea sampt den Experimentis von den Kräutern vnd Gewächsen in ein Ordnung verzeichnen vnd in Druck aussgehen lassen wolt, mit deren gnädigen Vertröstung (weil ich mich der Unvermüglichkeit beklaget, vnd wie ich allbereit schon etlich hundert Gulden daran gewendet, vnd weiter nicht allein zu thun vermöchte) dass ihr F. G. mir die Hand bieten, vnd gnädige Befürderung thun wolten, dass mein Arbeit ans Liecht kommen möchte, vnd wolten ihr F. G. allen Vnkosten, was auff das abreissen der Kräuter, schneiden der Stöcklein vnd Druckerlohn gehn wurde, erlegen, biss das Werck gar fertig wurde, solte ich alsdann, so die Exemplaria verkaufft wurden, von dem erlössten Geldt allwegen etwas zu abschlag der aussgelegten Summa wider in ihr F. G. Landschreiberey erlegen, vnd solte damit nicht ubereylet werden, zudem wolten ihr F. G. mir, wie sie mir dann hiebevor verheissen, neben Entrichtung meiner Besoldung ein stattliche Verehrung von wegen meines Fleiss vnd trewen Diensts thun, dass ich vnd die meinen solches uns zu erfrewen hetten, wie dann Ihre F. G. Weyland dem Durchleuchtigsten Hochgebornen Churfürsten meinem gnädigsten Herren Friderico III. E. F. G. G. G. Herren Vatter, Herren Altvatter vnd Herren Vettern zu Friderichs Bühel solches auch auss beweglichen Vrsachen vermeldet hetten, auff welches gnädiges zumuthen ich ein Hertz fasset, vnd desto mehr Werckleut bestellet, dieses Werck zu fürdern, da ich aber kaum ein halb Jahr so ernstlich am Werck ware, wurden Seine F. G. auss diesem Jammerthal von dem lieben Gott in sein Reich abgefordert. Dieweil ich nun das Werck angefangen, kondte ich es

wegen des grossen Vnkostens, der darauff gangen, nicht wol stecken lassen, ware mir auch nicht müglich, denselben mit so vielem Gesind zu erschwingen, fuhr ich nicht desto weniger mit wenigerem Gesind fort, so viel ich erhalten und bezahlen kondt, wolte niemands beschweren, vnd desto mehr Zeit darzu nemmen, biss endtlich vor zweyen Jahren Nicolaus Bassaeus Burger und Buchtrucker zu Franckfurt mit mir handelt, vnd in gemeinen Kosten mit eynstehen wolte, welches ich bewilliget, der innerhalb zweyen Jahren neben mir auch zimlichen grossen Kosten angewendet, dass ich also mit diesem Werck 36. Jahr vmbgangen, biss es in Druck kommen, darinnen ich dann, als der ich, so lang ich practicirt, Kräuter vnd andere bekandte Gewächs den mehrentheil gebraucht, vnd vor andern (doch ohne ruhm zu melden) viel Experimenta erfahren, vnd dieselben diesem Buch trewlich eyngeleibet vnd fleissig beschrieben, welche man in andern Kräuterbüchern, wie die immermehr beschrieben worden, nicht finden wird, vnd ein rechte Kräuter-Practick in diesem Werck zu finden, deren sich auch kein Medicus beschämen darff, vnd was ich an einem jeden Kraut oder Gewächs erfahren, der lieben Posterität nicht verhalten wöllen, vnd solches trewlich verzeichnet, wie die Erfahrung selbst bezeugen wird. Dieweil dann mein lieber Praeceptor seliger Hieronymus Tragus Brettanus fast der erste gewesen, der von Kräutern geschrieben, vnd ein Kräuterbuch lassen aussgehen, dem so zu seiner zeit vnd auch etliche viel Jahr nach seinem Tod keiner vorgethan, der auch, wo er das Leben gehabt und diese zeit erlebt hette, viel Ding gebessert würde haben, auch mehr Kräuter beschrieben, Sintemal es aber Gott dem Allmächtigen also gefallen, dass er ihnen auss diesem Jammerthal zu seinem Reich abgefordert, er auch ein Kind in der Churfürstlichen Pfaltz zu Bretten geboren, vnd hernachmals zu Hornbach in der Fürstlichen Pfaltz viel Jahr gewohnet, da er auch sein Herbarium geschrieben, vnd nachmaln sein Leben geendet hat, so hab ich als sein Discipel vnd auch ein Kind der Fürstlichen Pfaltz zu Bergzabern geboren vnd nun viel Jahr her in der Churf. Pfaltz Diensten mich zu Heydelberg vnd hie zu Newhausen verhalten, dasjenige, so er verlassen und ihme zu der zeit auch nicht müglich gewesen, zu erstatten, der Churf. vnd Fürstlichen Pfaltz meinem lieben Vatterland zu ehren, und menniglich zu Nutz vnd Wolfahrt, hab auch derwegen E. F. G. G. G. als meinen gnädigsten Fürsten vnd Herren vnd gnädigen G. G. Fürsten vnd Landsherren diss mein Kräuterbuch zu ewigen Ehren vnd vnderthänigstem, vnderthänigen Danck vor alle erzeigte gnädigste vnd G. G. Vätterliche Wolthat wöllen dedicieren vnd schencken, dieselbig vnderthänigst, vnderthänig bitten, sie wöllen auch hinfürter meine gnädigste vnd G. G. Fürsten, Herren seyn vnd bleiben, diese meine Verehrung in allen Gnaden G. G. auff vnd annemmen, vnd deren mich wie auch allwegen, sonderlich aber in meinem Alter, in miltetster vnd M. M. G. G. G. lassen gnädigst vnd G. G. befohlen seyn, wil dargegen ich den Allmächtigen Gott trewlich bitten vnd anruffen, dass er E. F. G. G. G. in glückseliger friedlicher Regierung, sampt dem gantzen Churf. vnd Fürstl. Hauss der Pfaltz lange zeit gefristen, vnd vnder seinen Flügeln Schutz vnd Schirm vor allem Vnfall vnd Widerwertigkeit erhalten wölle, Amen. Datum Newhausen 10. Sept. Anno 1588. E. F. G. G. G. Vnterthänigster vnd vnderthäniger Diener, Jacob Theodorus, der Artzney Doctor vnd Medicus daselbst.« —

II.

(Vorwort des Nicolaus Braun zu Marburg zum II. und III. Theil des Kräuterbuchs. Theil II. Blatt 2 Rückseite der Ausgabe 1664.)

»So dann nun gegenwertiges Kräuterbuch, wie sich der Leser günstig weisst zu erinnern, vor etlichen Jahren von dem Ehrenvesten vnd Hochgelehrten Herrn Doctore Jacobo

Theodoro Tabernaemontano, seliger Gedächtnuss, mit grossem Fleiss vnd Mühe beschrieben, dem günstigen Leser vielerley hochbewehrte vortreffliche Artzeney Stuck vor Augen gestellet, vnd nunmehr widerumb von Herrn Nicolao Bassaeo gemeinem Vatterlandt zum besten vnd nutzen in Truck angeordnet, habe Ich dasselbe zu revidiren mich bewegen lassen, auch zu solchem Ende das gantze Werck mit grossem Fleiss ersehen, verbessern vnd mit vielen vortrefflichen Experimenten so wol auch vielen newen, frembden vnd einheimischen Kräutern vermehren vnd hierinnen der lieben Posteritet bedienlich seyn wöllen. — — —

So viel den Authorem selbst anlangen thut, ob wol derselbige (wie zu geschehen pfleget) von etlichen dieses Buchs halben angefochten wird, muss ich doch bekennen, dass er ein herrliches vnd fürtreffliches Werck habe angefangen, in dem er sich allerley Simplicien aller Authorum in ein corpus beysammen zu bringen vnterstanden.

Datum Marpurg den XXIV. Augusti, Anno M. D. XCI.«

III.

(Vorwort des Caspar Bauhin zu Basel zu Theodor's Kräuterbuch. Ausgabe 1664. Blatt 3 (ɔ: (IIII).

»Der Durchleuchtigen, Hochgebornen Fürstin vnd Frawen, Frawen Julianae Vrsulae, Marggräffin zu Baden vnd Hochberg, Landgräffin zu Sausenberg ꝛc. Geborne Wild vnd Rheingräffin, Gräffin zu Salm, vnd Frawen zu Vistingen, Meiner gnädigen Fürstin vnd Frawen. — — —

Dieweil dann G. Fürstin vnd Fraw mir wol bewusst, dass I. G. zu solchen eine sondere Lust vnd Zuneigung tragen, wie dann beyde Fürstliche gärten zu Durlach vnd Sultzburg das gnugsam erwiesen, wie auch die Fürstliche Apotheck, auss welcher man nach I. F. G. Gnädigen Befelch vielen Armen, wie ich dann offtermalen selber zu Sultzburg gesehen, zu Hülff kompt, bin ich verursachet worden, gegenwertiges new vnd vollkommenes Kräuterbuch, welches hiebevor von dem hochgelehrten Herren Jacobo Theodoro Tabernaemontano mit höchstem Fleiss vnd Mühe aus langwiriger Erfahrung auch den allervortrefflichsten newen vnd alten Scribenten beschrieben, vnd darinn fast vnzehlige, vortreffliche, hochbewährte Experimenten vnd heimliche, verborgene Kunststücke, an Menschen vnd Viehe mit höchstem Nutz vnd Ruhm zu gebrauchen, begriffen, an jetzo aber von mir mit vielen, so wol frembden als einheimischen Kräutern, Gewächsen, Experimenten, ꝛc. aller Orten verbessert, vermehret, vnd dermassen zugerichtet worden, dass es wegen seiner Vollkommenheit gleichsam vor ein gantz newes Werck zu achten, E. F. G. allerunderthänigst zu dedicieren vnd zuzuschreiben mit vnderthäniger Bitt. E. F. G. wölle solches in Gnaden auffnemmen, vnd diese meine Arbeit gnädig gefallen lassen. Dieselbe E. F. G. sampt dero geliebten Herren vnd Gemahel, meinem gnädigen Fürsten vnd Herren, denen ich vnderthänig willig Dienst eusserst Vermögens die Zeit meines Lebens zu erweisen bereit, dem Allmächtigen in aller glückseliger Regierung (neben Wünschung langwiriger Gesundheit, vnd alle zeitliche und ewige Wolfahrt) vnderthänig befehlende. Datum Basel den 1. Hornung 1613. E. F. G. Vnderthäniger Caspar Bauhin.« —

IV.

(Vorwort des Hieronymus Bauhin zu Theodor's Kräuterbuch. Ausgabe 1664. Blatt 2 Vorderseite): (III).

»Dem Durchleuchtigsten Fürsten vnd Herren Herren Friderichen, Marggrafen zu Baden vnd Hochberg, Landgraffen zu Sausenberg, Graffen zu Spanheim und Eberstein, Herren zu

Rötelsen, Badenweyler, Lahr vnd Mahlberg ꝛc. Meinem gnädigsten Fürsten vnd Herren. — — Darumb sich dann nicht zu verwundern, dass auch noch auff den heutigen tag viel vornehme Potentaten, Fürsten vnd Herren, sich in diesem Studio sehr erlustigen, vnd zu dem ende schöne vnd köstliche Lustgärten hin vnd her pflantzen vnd aussrüsten lassen. Welches dann auch zu Durlach in E. Hochf. Durchl. Residentz mit höchster verwunderung ich gesehen, vnd darauss schliessen können, dass E. Hochf. Durchl. nicht einen geringen lust zu allerhand einheimischen vnd frembden Gewächsen tragen, vnd hierinnen gleich wie im übrigen Hochfürstlichen Heroischen Tugenden, Deroselben Grossmutigsten Voreltern nichts nachlassen. Habe dessentwegen, als gegenwärtiges Kräuterbuch widerumb auffs newe von mir übersehen vnd vermehret solte in truck verfertiget werden, E. Hochf. Durchl. dasselbige vnderthänigst zu dediciren, mir vorgenommen. Insonderheit weil eben dasselbe schon vor 50. Jahren E. Hochf. Durchl. Grossfrauw Mutter hochloblicher Gedächtnuss von Herren D. Caspar Bauhin meinem Grossvattern sel. vnderthänigst ist zugeschrieben vnd in Gnaden angenommen worden. Fürnemlich aber in betrachtung der vielfaltigen vnd unzahlbaren Hochfürstlichen Gnaden, so nicht allein E. Hochf. Durchl. Höchstseligste Vorfahren, sondern auch E. Hochf. Durchl. selbst gegen seinen Nachkümlingen, vnder denen auch ich begriffen, von so vielen Jahren her gnädigst erwiesen haben vnd annoch täglich erweisen, vnderthänigst bittend, es wollen E. Hochf. Durchl. dieses geringe zeichen meiner vnderthänigsten Danckbarkeit Ihro gnädigst gefallen lassen, vnd Sich meiner vnderthänigst gehorsambsten diensten jederzeit versichern. E. Hochf. Durchl. sambt Dero gantzen Hochfürstlichem Hauss dem Allmächtigen zu Glücklicher vnd Friedfertiger Regierung, langwiriger Gesundheit vnd allem Hochfürstlichen wolergehen zu Deroselben stethwerenden Gnaden aber mich demüthigst empfehlend. Basel Martii 18. 1664. E. Hochf. Durchl. Vnderthänigster gehorsamster diener Hieronymus Bauhin, der Medicin Doct. vnd Profess.«

Die

stärkeumbildenden Fermente

in den Pflanzen.

Von

Professor Dr. J. Baranetzky.

Mit 1 lithogr. Tafel.

In gr. 8⁰. 64 Seiten. 1878. broschirt, herabges. Preis ℳ 1.—.

Untersuchungen

über

Die Familie der Conjugaten

(*Zygnemeen* und *Desmidieen*).

Ein Beitrag zur physiologischen und beschreibenden Botanik

von

Prof. Dr. A. de Bary.

Mit 8 Tafeln.

In gr. 4. VI, 91 Seiten. 1858. brosch. Preis: 9 ℳ.

Bericht

über

die Fortschritte der Algenkunde

in den Jahren 1855, 1856, 1857

(Sep.-Abdr. a. d. Botan. Zeitung)

von

Prof. Dr. A. de Bary.

In kl. 4. 45 S. 1858. brosch. Preis 2 ℳ 40 ₰.

Die

gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit,

ihre Ursache und ihre Verhütung.

Eine pflanzenphysiologische Untersuchung in allgemein verständlicher Form dargestellt

von

Prof. Dr. A. de Bary.

Mit 1 Taf. gr. 8. IV, 75 S. 1861. brosch. 1 ℳ 60 ₰.

Untersuchungen

aus dem Gesammtgebiete

der

Mykologie.

Von

Oscar Brefeld.

Heft I:

Mucor Mucedo, *Chaetocladium Jonesi*, *Piptocephalis Freseniana*, *Zygomyceten*. Mit 6 Taf. In gr. 4. 1872. brosch. Preis: 11 ℳ.

Heft II:

Die Entwickelungsgeschichte v. *Penicillium*. Mit 8 Taf. In gr. 4. 1874. brosch. Preis: 15 ℳ.

Heft III:

Basidiomyceten I. Mit 11 Taf. In gr. 4. 1877. brosch. Preis: 24 ℳ.

Heft IV:

1. Kulturmethoden zur Untersuchung der Pilze. 2. *Bacillus subtilis*. 3. *Chaetocladium Fresenianum*. 4. *Pilobolus*. 5. *Mortierella Rostafinskii*. 6. *Entomophthora radicans*. 7. *Peziza tuberosa* und *Peziza Sclerotiorum*. 8. *Picnis sclerotivora*. 9. Weitere Untersuchungen von verschiedenen Ascomyceten. 10. Bemerkungen zur vergleichenden Morphologie der Ascomyceten. 11. Zur vergleichenden Morphologie der Pilze. Mit 10 Taf. In gr. 4. 1881. brosch. Preis: 20 ℳ.

Heft V:

Die Brandpilze I (*Ustilagineen*) mit besonderer Berücksichtigung der Brandkrankheiten des Getreides. 1. Die künstliche Kultur parasitischer Pilze. 2. Untersuchungen über die Brandpilze, Abhandlung I bis XXIII. 3. Der morphologische Werth der Hefen. Mit 13 Taf. In gr. 4. 1883. brosch. Preis: 25 ℳ.

Heft VI:

Myxomyceten I (Schleimpilze): *Polysphondylium violaceum* und *Dictyostelium mucoroides*. Entomophthoreen II: *Conidiobolus utriculosus* und *minor*. Mit 5 Taf. In gr. 4. 1884. brosch. Preis: 10 ℳ.

Heft VII:

Basidiomyceten II. *Protobasidiomyceten*. Die Untersuchungen sind ausgeführt im Königl. botanischen Institute in Münster i. W. mit Unterstützung der Herren Dr. G. Istvánffy und Dr. Olav Johan-Olsen, Assistenten am botanischen Institute. Mit 11 Taf. In gr. 4. 1888. brosch. Preis: 28 ℳ.

Heft VIII:

Basidiomyceten und die Begründung des natürlichen Systemes der Pilze. Die Untersuchungen sind ausgeführt im Kgl. botanischen Institute in Münster i. W. mit Unterstützung der Herren Dr. G. Istvánffy u. Dr. Olav Johan-Olsen, Assistenten am botanischen Institute. Mit 12 lithogr. Taf. In gr. 4. 1889. brosch. Preis: 38 ℳ.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.**

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VII. Ausgegeben am 16. Juli.

Inhalt:

W. Schmidle. Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von Batrachospermum.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von Batrachospermum.

Von

W. Schmidle.

Hierzu Tafel IV.

Vorliegende Untersuchungen bezwecken in erster Linie eine Nachprüfung der von Davis[1]) gefundenen Resultate bei der Befruchtung von *Batrachospermum*. Dieselben stehen nämlich in nicht geringem Widerspruch mit denjenigen der früheren Beobachter[2]), ja sogar mit den heutigen Anschauungen über die Befruchtung überhaupt, sodass eine Nachprüfung nöthig scheint. Sie können kurz folgendermaassen skizzirt werden.

1. Das Trichogyn ist als besondere Zelle zu betrachten, weil es neben stark reducirten Chromatophoren stets einen Zellkern hat.

2. Bei der Befruchtung findet keine Zellkernverschmelzung statt, weder eine solche zwischen den Kernen des Spermatiums und Trichogyns noch zwischen denjenigen von Spermatium und Carpogon. Denn nicht nur, dass der Process der Trennung des Carpogons vom Trichogyne schon stattfindet, wenn der Kanal zwischen dem Spermatium und dem Trichogyne so schmal ist, dass ein Durchwandern des Zellkerns nicht möglich ist, hat auch der Zellkern des Spermatiums gar nicht die Tendenz in das Carpogon einzutreten. Häufig verlässt er das Spermatium gar nicht, und wenn er es thut, so bleibt er stets in dem oberen Theile des Trichogyns liegen.

3. Die Befruchtung besteht blos in der Verschmelzung der Protoplasmamassen von Spermatium und Trichogyn. Dieselbe ist zur Weiterentwickelung des Carpogons unumgänglich nöthig. Denn wenn weibliche Pflanzen, die unbefruchtet sind, isolirt cultivirt werden, sterben die eventuell schon gebildeten Geschlechtsorgane stets ab.

4. Sogleich nach der Befruchtung beginnen die Zellen des Carpogons und Sperma-

---

1) Davis, Fertilization of *Batrachospermum*. (Bot. Gazette. Vol. XXI. 1895.)

2) Solms-Laubach, Ueber die Fruchtentwickelung von *Batrachospermum*. (Bot. Ztg. 1867. Nr. 21.)
Bornet et Thuret, Recherches sur la fécondation des Floridées. (Ann. Sc. nat. Sér. 5.)
Sirodot, Les Batrachospermes etc. Paris 1884. p. 178 ff.
Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. der Wissensch. 1883. S. 218 ff.)

tiums zu fragmentiren, d. h. sie zerfallen in kleine runde oder eckige Körnchen, welche sich anfangs mit Hämatoxylin lebhaft tingiren und zuletzt im Zellsaft auflösen.

5. In alten Trichogynen findet man differenzirte Theile des Protoplasmas von grüner Färbung. Sie sind wahrscheinlich die Reste des reducirten Chromatophors von Spermatium und Trichogyn, und es ist wohl möglich, dass dieselben functioniren, und dass das lange Vegetiren des Trichogyns nach der Befruchtung ihnen zuzuschreiben ist.

Von diesen fünf Punkten, wozu noch als 6. kommt, dass die Antheridien reducirte Chromatophoren haben, kann ich nur diesem und Nr. 5 und 4 beipflichten. Dass die Fructification zur Hervorbringung der Carposporen unumgänglich nöthig ist, scheint mir gewiss auch richtig, doch habe ich keine Untersuchungen angestellt. Nr. 1, 2 und 3 dagegen scheinen mir zum grössten Theile irrig zu sein.

Meine Untersuchungen habe ich vorzüglich an einer von Frau Missionar Bohner im Aboflusse in Kamerun gesammelten Alge gemacht, welche ich früher schon kurz beschrieben und *B. Bohneri* genannt habe[1]). Das Material war sogleich nach dem Einsammeln in 90% Alcohol fixirt, und die Kerne liessen sich mit Delafield'schem Hämatoxylin nach längerer Einwirkung schön und sicher färben. In jungen Zellen waren sie meist klein, kugelig, mehr oder weniger centralständig, sehr dicht, ohne wahrnehmbare Structur und Nucleolus, und färbten sich stark mit Hämatoxylin. An den langen und aufgeblasenen Zellen der Wirtelzweige und in den grossen Zellen der Axe und den langgestreckten Zellen der Berindungsschicht, besonders aber in dem aufgeblasenen befruchteten Carpogon und in den sporogenen Fäden[2]) waren sie meist sehr gross und bestanden aus einem wenig gefärbten, peripherischen Theil, dessen Randzone oft stärker gefärbt und dicht punktirt war, und einem stark gefärbten Nucleolus (Fig. 21 und 22). Aehnliche Kerne hat auch Oltmanns[2]) einigemale gefunden. Mir scheinen es Kerne zu sein, welche sich zur Theilung anschicken. In einem Präparate fand ich in den grossen Wirtelzellen scheinbar zwei Zellkerne. Beide zeigten keine besondere Structur oder Nucleolen; doch war der eine regelmässig grösser als der zweite, und der letztere war von einem hellen Hof umgeben. Wahrscheinlich ist diese Erscheinung zu den unten besprochenen Fragmentirungserscheinungen zu rechnen.

Die Vermehrung der Zellen (Fig. 12, 21, 22) geht so vor sich, dass die Mutterzelle an ihrem vorderen Ende oder seitlich eine Aussackung hervortreibt. Dieselbe ist reichlich mit Protoplasma angefüllt und mit einem hohlen Chromatophore ausgekleidet. Zugleich theilt sich der Zellkern. Auf seine Theilung will ich nicht eingehen, da das Material hierzu vielleicht nicht genügend fixirt war. Der junge Zellkern ist meist relativ klein und dicht und rückt in die Aussackung hinein, während der zurückgebliebene meist sehr blass ist, vergl. in Fig. 21 die untere Zelle. Die Aussackung verengt sich dann an ihrem hinteren Ende, bis auf die bei den Florideen bekannte Zellverbindung.

Das Trichogyn befindet sich an den Enden besonderer Zweigchen, deren Zellen stets rechteckig, kurz und unberindet sind, wodurch sie sich leicht von den übrigen Zellen der Pflanze unterscheiden (Fig. 1). Dieser Zweig, die femelle Axe Sirodot's, geht theils direct von der primären Axe aus, theils aber sitzt er auf den ersten Seitenzweigen, deren übrige Verzweigung den Wirtel bildet. Seine Länge ist sehr verschieden, und die Lage des späteren Glomerulus im Wirtel ist deshalb ziemlich inconstant. Ich kann darum dieser Lage, (ob in der äusseren, ob in der inneren Hälfte des Wirtels liegend etc.) nicht die grosse

---

[1]) Schmidle, Alg. Notizen. Nr. VII. (Kneucker's Allg. bot. Zeitschr. 1899. Heft 1.)

[2]) Oltmanns, Zur Entwickelungsgeschichte der Florideen. (Botan. Ztg. 1898.)

diagnostische Bedeutung beilegen, die Sirodot ihr giebt[1]. Vor der Fructification ist die femelle Axe kaum oder gar nicht verzweigt[2].

Diagnostisch sehr werthvoll ist dagegen, wie das auch schon Sirodot hervorhebt, die Gestalt des Trichogyns. Dasselbe ist bei *B. Bohneri* im reifen Zustande geigenförmig, d. h. es ist nach oben verbreitert, dort abgerundet, auf den Seiten leicht eingeschnürt und sitzt auf einem kurzen, vor der Befruchtung hohlen und mit Plasma angefüllten Stiele auf dem Carpogon (Fig. 4, 6, 18, 19). Die Wandung ist mit einem zarten, fast hyalinen, netzförmigen Chromatophor ausgekleidet, am vorderen Ende ist meist reichlich Plasma aufgehäuft, ein Zellkern oder auch nur die Andeutung eines solchen fehlt im unbefruchteten Zustand stets (vergl. Fig. 2—5). Auch die rothen Körnchen, welche Schmitz in unbefruchteten Trichogynen gesehen haben will, waren nie zu bemerken. Ich glaube indess dieser gelegentlichen Angabe Schmitz' keine besondere Bedeutung beilegen zu dürfen, denn sie widerspricht seiner eigenen Erklärung ihrer Herkunft. Sie sollen nämlich gleichsam als Richtungskörperchen von dem befruchteten Carpogonkerne abgetrennt worden sein[3] und können also unmöglich schon im unbefruchteten Trichogyn vorkommen. Ueber ihr Vorhandensein im befruchteten, auf welches Schmitz den Hauptwerth legt, werden wir später sprechen[4].

Der Scheitel des reifen Trichogyns ist von einer zarten, schwer sichtbaren Gallertkappe umgeben. Derselbe umhüllt später das befruchtende Spermatium völlig (vergl. Fig. 4, 19, 18 etc.).

Die Entwickelung des Trichogyns hat Davis ziemlich eingehend geschildert. Nur über das Verhalten des Carpogonkernes während derselben lässt er uns im Unklaren, und doch ist die Kenntniss desselben von Wichtigkeit, wenn es sich um das Vorhandensein oder Fehlen des Kernes im entstandenen Organe handelt. Nach meinen Beobachtungen ist der Carpogonkern in den ersten Anlagen des Trichogyns rund (Fig. 2), und unterscheidet sich in nichts von dem oben geschilderten Aussehen der Kerne. Bald jedoch wird er deutlich flach, linsenförmig. Er liegt dann stets an der Zellwand der Carpogonzelle, dort, wo sich diese zum Stiel des Trichogyns zu verschmälern beginnt. Er wendet da dem Beschauer gewöhnlich den schmalen, optischen Querschnitt zu und erscheint deshalb meist als nicht sogleich auffindbare, schmale, rothe Linie (vergl. Fig. 4, 7, 8). Nur selten sieht man ihn mehr oder weniger in voller Breite (Fig. 3). Gewöhnlich gehen einige rothe, feine, stark gefärbte Linien von ihm aus. Ich halte diese für Plasmastrahlen. Die Andeutung einer Theilung, oder gar zwei Kerne habe ich im Carpogon nie gesehen. Seine Structur ist fast immer homogen, in jungen Zuständen ist oft noch ein Nucleolus zu bemerken (Fig. 2). In einem Falle bestand er aus einer geringen Zahl parietal stehender feiner Punkte. So abweichend er also durch sein schmales, linienförmiges Aussehen von den übrigen Zellkernen erscheint, meine anfängliche Hoffnung, etwas von Richtungskörperchen zu sehen, konnte sich nicht erfüllen.

---

[1]) Dadurch reduciren sich die Arten Sirodot's von der Unterabtheilung *Moniliformia* um einige wenige.

[2]) Dieses scheint nicht bei allen *Batrachospermum*arten der Fall zu sein.

[3]) Schmitz, l. c. S. 225.

[4]) Oltmanns, l. c. S. 110 hat im unbefruchteten Trichogyn von *Gloeosiphonia capillaris* ebenfalls dann und wann solche rothe Körperchen wahrgenommen, die er jedoch nicht mit Kernen in Verbindung bringen zu müssen glaubt. Mit den rothen Körnchen, welche ich im befruchteten Trichogyn von *Batrachospermum* fand, stehen dieselben sicher in keinem Zusammenhang.

Nach diesen Darlegungen theile ich die Auffassung Davis', dass das Trichogyn eine besondere Zelle sei, nicht. Doch scheint es mir auch nicht ein blosser Fortsatz des Carpogons zu sein. Ich halte es vielmehr für eine nicht völlig entwickelte Zelle. Die Reduction kann dann in derselben einen verschiedenen Grad erlangen. Bei *B. Bohneri* z. B. ist das Chromatophor noch ziemlich gut zu bemerken, dagegen besitze ich von Herrn Pfeiffer von Wellheim ein *B. moniliforme*, dessen Trichogyn mir vollständig hyalin zu sein scheint. Es liegen hier wohl ähnliche Verhältnisse vor, wie sie unten bei der Insertion der Haare geschildert sind.

Die Antheridien sitzen bei unserer Pflanze in grosser Zahl an den Enden der Wirtelzweige. Sie enthalten, wie Davis angiebt, die schwachen Reste eines parietalen Chromatophors und stets einen deutlichen, sehr stark tingirbaren Zellkern. An ihm war keine besondere Structur bemerkbar. Bei völliger Reife schlüpft das einkernige Spermatium aus der Zellhaut des Antheridiums aus; es ist dann bekanntlich membranlos, und wird durch die Strömung des Wassers in die Nähe eines Trichogyns getrieben. Membranlose Spermatien fand ich nur ein einziges, dasselbe war durch einen äusserst grossen Zellkern ausgezeichnet. Die Spermatien, welche ich dagegen häufig in der Nähe der Trichogyne fand, oder meist sogar schon an ihnen sitzend, waren stets membranirt und hatten, wenn sie sich nicht direct an das Trichogyn anlegen konnten, einen ziemlich grossen, etwas gekrümmten Copulationsfortsatz. Wie gross die Attraction des Trichogyns auf diese Körperchen sein muss, ersieht man aus Fig. 14, wo das eine Trichogyn wie eine brünstige Hündin von neun Männchen umschwärmt ist. Von diesen suchen selbst die entfernteren durch Aussenkung des Copulationsfortsatzes zur Conjugation zu kommen. Meist findet man sie am Vorderende des Trichogyns, selten weiter hinten, doch sah ich auch welche, die sich am Stiele festgesetzt hatten, nie jedoch auf dem Carpogon selbst. Die Beobachtung Davis'[1]), dass immer nur ein Spermatium zur Copulation gelangt, gilt für unsere Alge nicht. In Fig. 14 sind drei mit dem Trichogyn verschmolzen. Bei dem schon oben citirten *B. moniliforme* indess habe ich, wie Davis, immer nur ein einziges in Copulation gesehen.

Im Zellinnern dieser Spermatien findet man wieder den zarten, protoplasmatischen Wandbelag, innerhalb desselben jedoch, im Gegensatz zu früher, fast stets zwei Zellkerne (vergl. Fig. 14, 5, 8 etc.). Dieselben sind gross, rund, stark tingirt, und ohne besondere Structur. Immer liegen sie seitlich, direct unter dem Protoplasmaschlauche, und zwar meist weit von einander entfernt an zwei entgegengesetzten Polen der Zelle.

Membranirte, freie Spermatien mit einem Zellkerne habe ich nur ein einziges gesehen (vergl. Fig. 25). Dasselbe hatte noch keinen Copulationsschlauch getrieben, und der centralständige Zellkern war, wie es schon oben für ein membranloses beschrieben wurde, äusserst gross. Für mich ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Zellkerne vor ihrer Theilung standen[2]).

Wenn nun die Verbindung zwischen Trichogyn und Spermatium hergestellt ist, so wandert alsbald der zunächstliegende Zellkern mit dem umgebenden Plasma in das Trichogyn hinüber. Meist folgt ihm auch der andere, dann und wann jedoch bleibt er zurück. Gewöhnlich wandert der protoplasmatische Wandbelag nicht hinüber, doch habe ich Fälle gesehen, wo das ganze Spermatium leer war. Im Gegensatze zu Davis konnte ich beobachten,

---

[1]) Davis, l. c. S. 58.

[2]) Dagegegen sah ich einige Male befruchtete Zustände, bei welchen man vielleicht schliessen könnte, dass ursprünglich im Spermatium nur ein Zellkern war. Es ist jedoch bei diesen Zuständen immerhin möglich, dass die beiden Zellkerne über einander lagen und sich verdeckten. Vielleicht ist speciell in Fig. 6 auch schon der eine Zellkern mit dem Carpogonkerne verschmolzen und nur der zweite übrig.

dass die Enge des Kanals für den Kern kein Hinderniss ist (Fig. 8). Denn ein Zellkern, der gerade den Kanal passirte, war schmal und in die Länge gezogen, während von den beiden etwas verdickten Enden das eine noch im Spermatium, das andere schon im Trichogyn sich befand.

Nach dem Eintritte eines Spermatiumkernes in das Trichogyn erscheint die Lagerung des Zellinhaltes im letzteren gestört. Meist ballt sich dessen Plasma in einen Klumpen um den Zellkern und folgt ihm auf der Wanderung gegen den Stieltheil des Trichogyns (vergl. Fig. 6 und 7). Nie tritt es jedoch durch den engen Stiel in das Carpogon selbst hinüber, wenn auch der Zellkern durchwandert, denn im befruchteten Zustande findet man diese Plasmaklumpen stets wieder im Trichogyn vor und zwar, wenn inzwischen ein anderer Zellkern eingetreten ist, um diesen gelagert (vergl. Fig. 10, 12, 14, 15).

Meine Beobachtungen lassen ausnahmslos eine Tendenz der Spermatiumkerne erkennen, in das Trichogyn überzutreten. Und diese Tendenz hält noch einige Zeit an, selbst wenn die Befruchtung erfolgt ist. Im Trichogyn befruchteter Zustände, bei welchen der Stiel durch einen Membranpfropf geschlossen ist, häufen sich dadurch oft 3—5 Zellkerne an, welche nur von den später zur Copulation gelangenden Spermatien kommen können (vergl. z. B. Fig. 12 und 14). Durch Fragmentation zerfallen dieselben nicht selten noch zu kleineren Gebilden. Es sind dieses, wie aus den Figuren Schmitz's hervorgeht, höchst wahrscheinlich die rothen Körnchen, welche Schmitz als die Abkömmlinge des befruchteten Zellkernes erklärt hat, und welche wohl schon von den früheren Autoren beobachtet wurden[1]). Davis erklärt ihre Herkunft theils wie ich, theils aber hält er sie auch für Fragmente des Trichogynkernes. Das letzte ist hier unmöglich, weil ein solcher bei *B. Bohneri* überhaupt nicht existirt. Von dem Carpogonkern können sie hingegen ebenfalls nicht kommen, weil sich, wie schon Davis hervorhebt, die Zellinhalte von Trichogyn und Carpogon sogleich nach eingetretener Befruchtung trennen.

Nach dem bis jetzt Angeführten kann ich keiner der beiden Beobachtungen beistimmen, welche Davis hauptsächlich bewogen, keine Kernverschmelzung bei der Befruchtung anzunehmen. Es liegt somit kein Grund vor, an einer solchen zu zweifeln, besonders da Wille[2]) dieselbe bei *Nemalion multifidum* und Oltmanns[3]) bei verschiedenen Florideen beobachtet haben. Auch ich könnte aus meinen Beobachtungen leicht eine Reihe Figuren zusammenstellen, bei welchen, wie bei denjenigen Wille's, der männliche Kern dem weiblichen immer näher rückt. Es fehlte mir in dieser Reihe nur die Zeichnung, welche den männlichen Kern im hohlen Stiele des Trichogyns zeigt, ein Stadium, welches offenbar sehr rasch durchlaufen wird. Ich will indess nur zwei Zustände näher besprechen, und zwar aus dem Grunde, weil bei unserer Gattung die Kernverschmelzung überhaupt in Abrede gestellt wurde.

In Fig. 10 ist der Trichogyninhalt von dem des Carpogons zwar schon getrennt, aber noch nicht durch eine deutliche Linie (Plasmaschlauch) abgeschlossen. Das Plasma des Trichogyns ist gestört und in Klumpen geballt, ein sicheres Zeichen, dass ein Spermatiumkern das Trichogyn passirt hat, während der andere noch im Spermatium verweilt. In der That hat denn auch der Carpogonkern eine höchst eigenthümliche Gestalt. Bei hoher und niederer Einstellung scheinen es deutlich zwei Kerne zu sein, in mittlerer sind die beiden

[1]) Vergl. z. B. Sirodot, l. c.

[2]) Wille, Ueber die Befruchtung von *Nemalion multifidum*. (Ber. d. D. botan. Ges. 1894. S. 56.)

[3]) Oltmanns, l. c. S. 102, 109, 120 u. a.

durch ein ziemlich farbloses Band vereinigt. Nach Allem ist es kein Zweifel, dass hier ein Zustand fixirt ist, bei welchem gerade der weibliche und männliche Kern zu verschmelzen im Begriffe sind.

Dasselbe gilt auch für Fig. 18, doch ist dieser Zustand ein etwas späterer. Denn der Trichogyninhalt ist nun durch eine deutliche Linie vom Carpogon getrennt, ein sicherer Beweis für die schon eingetretene Befruchtung. Der befruchtende Zellkern stammt aus dem oberen Spermatium, dessen zweiter Zellkern im Trichogyn liegt, um welchen sich das Plasma geballt hat. Das andere Spermatium hat noch beide Zellkerne und ist überhaupt noch nicht in die Copulation eingegangen. Der Zellkern im Carpogon endlich ist nicht nur viel grösser, sondern auch von eigenthümlicher Form, welche von der oben beschriebenen Gestalt des befruchtungsreifen Carpogonkernes völlig abweicht. Diese Verschiedenheit kann nach den angeführten Umständen nur darauf zurückgeführt werden, dass hier wie vorher eine noch nicht völlig durchgeführte Verschmelzung des männlichen und weiblichen Zellkernes vorliegt.

Von besonderem Interesse bei dem geschilderten Befruchtungsvorgang ist die Zweikernigkeit des Spermatiums. In der Litteratur habe ich keine Angaben gefunden, nur Davis macht einmal die kurze Bemerkung: Fig. 16 illustrated an interesting case, in which there were two well-defined nuclei in the antherozoid. Es war diese Beobachtung jedoch an einem befruchteten Zustand gemacht, und Davis glaubt deshalb, dass die Kerne durch Zellfragmentation entstanden sind, eine Erscheinung, welche an alten Zellen eintritt, deren Verfall sie einleitet.

Dieses kann nun bei unserer Alge nicht gut der Fall sein; denn Spermatien, welche sich zur Befruchtung anschicken, oder solche, die darin begriffen sind, haben schon zwei Zellkerne (vergl. Fig. 5, 8, 18 [1]). Sicheren Entscheid, ob Zellkernfragmentation oder Theilung vorliegt, wird nur die Beobachtung des Spermatiums auf seinem Wege vom Antheridium bis zum Trichogyn bringen, denn hier muss die Theilung vor sich gehen. Was ich hier gesehen, spricht für die Theilung; vergl. S. 128. Und vielleicht sind auch folgende Momente so zu deuten.

Die Zellkernfragmentation bietet sowohl nach den Beobachtungen Davis' als den meinigen ein ganz anderes Bild. Der Zellkern zerfällt hier nicht in zwei gleichgestaltete, runde Theile, sondern meist zugleich in eine grössere Zahl. Die Theile selbst sind klein und von meist unregelmässiger Gestalt und Grösse. Hat die Fragmentation einmal begonnen, so schreitet sie rasch fort bis zur Vernichtung des Kernes. Dies alles gilt für unsere Kerne nicht in diesem Stadium.

Widersprechend scheint ferner der Umstand, dass schon ein einziges dieser Kernfragmente (im Sinne von Davis) die Befruchtung vollendet. Es folgt dieses aus dem Angeführten zur Genüge (vergl. Fig. 15, 10 und 18). Speciell verweise ich jedoch auf Fig. 19. Die Befruchtung ist hier zweifelsohne erfolgt. An dem wohl erhaltenen intacten Trichogyn sitzt nur ein einziges Spermatium. Wenn nun die Befruchtung durch Kernverschmelzung hervorgebracht wird, und das Trichogyn, was hier sicher der Fall ist, ursprünglich keinen Zellkern hatte, so muss ausser dem einen jetzt im Trichogyn enthaltenen Zellkern ursprünglich im Spermatium ein zweiter gewesen sein, der nun mit dem

---

[1] Ich muss dagegen bemerken, dass ich in einem Präparate schon die Zellkerne sämmtlicher Antheridien fragmentirt fand. Statt des centralen Kernes sah man hier eine Menge randständiger, lebhaft gefärbter Körnchen, die ganz den Eindruck von Chromatinkörnern machten. Davis zeichnet in Fig. 3 der Tab. VIII rechts ein solches Spermatium.

Carpogonkern verschmolzen ist. Eine andere Erklärung scheint mir unter den genannten Voraussetzungen unmöglich. Dasselbe gilt genau auch für Fig. 15.

Auch aus folgender Beobachtung ergiebt sich dasselbe, wenn auch nicht mit gleicher Sicherheit. An allen befruchteten Zuständen, bei welchen noch alle Spermatien am Trichogyn vorhanden waren[1]), und deren Zellkerne noch gross, rund und nicht fragmentirt erschienen, bestand zwischen der Zahl der anhängenden Spermatien und der Zahl der in denselben und im Trichogyn noch vorhandenen Zellkerne (der Carpogonkern nicht berechnet) stets die Beziehung, dass die doppelte Spermatienzahl um eins grösser ist als die der Kerne. Es fehlt also scheinbar ein Zellkern. Diese Beziehung lässt sich nach dem Vorausgehenden am ungezwungensten dadurch erklären, dass ursprünglich jedes Spermatium zwei Kerne hatte, und der eine fehlende die Befruchtung vollzog. Von den vielen beobachteten Fällen führe ich zur Erklärung nur den in Fig. 14 dargestellten an. Es sind hier neun Antheridien und 17 Zellkerne, drei davon sind im Trichogyn, die übrigen theils in den Spermatien oder in den Copulationskanälchen. Die meisten Spermatien haben noch ihre beiden Kerne. Setzen wir diese Zweizahl auch für die anderen voraus, so giebt es statt der 17 beobachteten 18 Kerne. Der fehlende ist offenbar zur Befruchtung verwendet worden[2]).

Durch diese grosse Zahl der Kerne ist der Vorgang der Befruchtung etwas verwickelter, als der von Wille beschriebene bei *N. multifidum*. Denn dadurch entstehen meist Bilder, welche den Irrthum veranlassen, dass keine Kernverschmelzung eintritt. Wüsste man z. B. nicht, dass die Spermatien ursprünglich zwei Kerne hatten, so müssten z. B. unsere Figuren 15 und 19 als Beweis gegen eine Kernverschmelzung gelten; denn man wüsste nicht, woher der befruchtende Zellkern stammen sollte. Bleibt dann vollends der eine Zellkern noch im Spermatium zurück, während der andere die Befruchtung vollzogen hat, so kommt man wie Davis zur Ansicht, dass die Zellkerne keine Tendenz haben, in das Trichogyn und Carpogon überzutreten. Mit Ausnahme von Fig. 1 bei Davis, bei welcher in einem befruchtungsreifen Trichogyn ein Zellkern gezeichnet ist, lassen sich seine sämmtlichen Figuren, welche unbefruchtete Zustände darstellen, mit unserer Anschauung in Einklang bringen, wenn man voraussetzt, dass die Spermatien wie bei unserer Pflanze zweikernig waren und im Trichogyn kein Zellkern vorhanden war. Aus den befruchteten Zuständen, welche bei Davis gezeichnet sind, lassen sich, wenn man die Thatsache der Kernfragmentation berücksichtigt, auf welche Davis hier wiederholt verweist, weder Schlüsse dafür noch dagegen ziehen.

---

[1]) Man muss in der Beurtheilung dieser Thatsache vorsichtig sein, denn die Spermatien fallen oft ab. Ob dieses geschehen ist, erkennt man jedoch mit Sicherheit stets daran, dass die Zellhaut des Trichogyns aussen eine kleine Narbe, eine kleine Vertiefung zeigt (vergl. Fig. 12). Solche narbige Trichogyne sind für unsere Zwecke nicht brauchbar.

Diese Vertiefungen, die nicht immer die Zellwand völlig durchbrechen, beweisen, dass die Verschmelzung des Trichogyns mit dem Spermatium dadurch zu Stande kommt, dass das Spermatium die Zellhaut des Trichogyns an der Berührungsstelle auflöst. Im Innern des Trichogyns ist die Zellhaut stets intact. Das Spermatium allein ist also der activ eindringende Theil.

[2]) Die Bedeutung der sogleich nach der Befruchtung eintretenden Trennung des Trichogyns vom Carpogon und die Ausbildung des trennenden Membranpfropfens tritt nach meiner Ansicht besonders an unserer Pflanze, bei welcher selbst nach der Befruchtung immer noch neue Kerne ins Trichogyn treten können, klar zu Tage. Es wird dadurch das befruchtete Ei vor allen äusseren Einflüssen geschützt und besonders werden die nachdrängenden Spermatienkerne abgehalten.

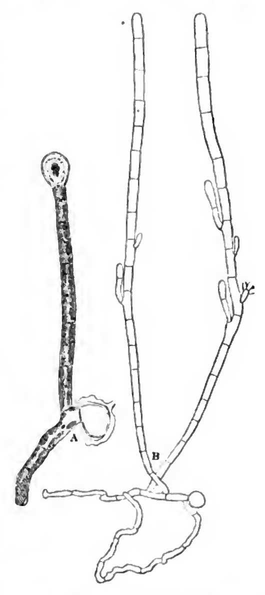
Nach der Befruchtung und der Ausbildung des Membranpfropfens rundet sich zunächst der Carpogonkern ab (vergl. Fig. 15). Bald beginnt die ganze Eizelle anzuschwellen, der Zellkern vergrössert sich ebenfalls und erhält die oben beschriebene Gestalt sich theilender Kerne (Fig. 21). Die Zelle erhält nun zunächst auf der einen Seite eine weite Aussackung, und die Zellvermehrung geht vor sich, wie es früher geschildert wurde. Fig. 15, 21, 12, 19 stellen solche Zustände dar. Die Bildung sporogener Fäden und der Carpogonsporen ist bekannt. Interessant ist an unserer Pflanze nur, dass die Carposporen oft direct an der Eizelle aufsitzen können, oder nur mit Einschiebung einer oder zwei sporogener Zellen (Fig. 19). Die sporogenen Fäden sind nur wenig entwickelt und nur selten verzweigt. Die Glomeruli infolgedessen äusserst locker. Dafür sind die Carpogone sehr gross. Im reifen Zustande (Fig. 19 rechts) enthalten sie einen schwer sichtbaren Zellkern, welcher von dichtem Plasma und den Chromatophoren umgeben ist. Zu äusserst liegt eine dicke hyaline Schicht dicht gedrängter, länglich-runder Körnchen, die ich weder mit Jod, noch mit Hämatoxylin, noch mit Alcannatinctur färben konnte. In derselben und besonders ganz an der Peripherie derselben befinden sich kurz vor der Keimung mit Hämatoxylin stark tingirbare, grosse Körnchen, meist rund, selten von unregelmässiger Gestalt, die man zunächst als Zellkern ansehen möchte. Ich glaube diese letzteren mit den Gebilden identificiren zu dürfen, welche Herr Pfeiffer von Wellheim ebenfalls in den peripheren Theilen der Monosporen von *Thorea ramosissima* wahrgenommen hat[1]). Derselbe ist geneigt, sie für Chromatophoren zu halten; ich glaube jedoch, dass sie Reservestoffe enthalten, denn sie verschwinden (wenigstens bei *B. Bohneri*) bei der Keimung.

Ich konnte die Keimung einigemale beobachten. Auffallend war, dass dieselbe oft schon an Carposporen erfolgte, die noch im Glomerulus sassen. Zunächst zieht sich der Zellinhalt zusammen, und die membranlose Spore schlüpft aus der alten Zellhaut heraus. Sie rundet sich ab und umgiebt sich mit einer neuen Zellhaut. Solche Sporen sind dann stets auch mit einer festen Gallertschicht umgeben (Fig. 11). Dieselbe fehlt jedoch, wenn die Spore innerhalb der alten Sporenhaut neu membranirte und keimte (Fig. 23). Der Keimschlauch entsteht bei den ausgeschlüpften Sporen meist an demjenigen Ende, welches der letzten sporogenen Zelle zugewendet war; dasselbe ist auch an der reifen Spore stets durch eine kleine helle Ausbuchtung kenntlich. An festsitzenden Sporen erscheint der Keimschlauch meist am entgegengesetzten vorderen Ende. An Sporen, die frisch membranirt haben, erscheinen die oben beschriebenen, tingirbaren, peripherischen Körnchen grösser, sie sind jedoch von unregelmässiger Form, verschwommenem Rande und schwächer tingirbar (Fig. 11 und 23), und offenbar in der Auflösung begriffen; später verschwinden sie und die helle Körnchenschicht völlig, und zwar bevor noch der Keimschlauch die Länge einer Zelle erreicht hat. Das ganze Plasma wandert in ihn hinein und die Spore hängt als leerer Ballon noch lange am entstandenen, horizontal kriechenden Faden (Fig. 24). An einem keimenden Zustand, der gerade einen Keimschlauch zu treiben im Begriff war, habe ich nur einen Zellkern gesehen, welcher sich am hinteren Ende des Schlauches befand. Ob in dem Ballon noch ein zweiter war, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Gesehen habe ich keinen. Einen einzigen Zellkern mit deutlichem Nucleolus, wie man ihn an Zellen, die in Theilung begriffen sind, antrifft (S. 126), fand ich auch bei dem in Fig. 23 gezeichneten Keimungsstadium.

---

[1]) Vergl. Hedwigia. 1896. S. 27 und 28.

Die Gleichheit der Keimung unserer Alge mit *Thorea ramosissima* ist auffällig [1]). Der erste Zweig entsteht hier wie dort am hinteren Ende der ersten Zelle des Keimfadens, die übrigen stehen ohne erkennbare Ordnung. Aus einem kurzen Keimfaden, dem noch die Spore anhing, sah ich zwei kleine Chantransiastämmchen sich erheben; sie waren wenig verzweigt, verdickten sich nach aufwärts [2]), und das eine Stämmchen trug die Rudimente dreier ausgeschlüpfter Monosporen (Textfigur *B*). Auf den Farnblättern, die das entwickelte *Batrachospermum* trugen, fand ich weitere Chantransien, die mit diesen identisch waren, so dass durch die vorausgehende Beobachtung ihre Zugehörigkeit zu *B. Bohneri* gesichert ist. Grössere Pflänzchen verdickten sich aufwärts nicht mehr, sondern hatten überall die Fadenbreite, welche die kleineren nur in ihren obersten Theilen erreichten. Das grösste Räschen, das ich fand, war an der Basis wieder deutlich berindet. Dass dieses bei Chantransien vorkommen kann, giebt Wille an [3]). Durch eigene Anschauung war mir dieses indess nur von *Chantransia macrospora* Wood bekannt [4]), welche Art ich von Herrn Professor Goebel aus British Guiana erhalten hatte. Mit dieser Art hat unsere *Chantransia* auch sonst grosse Aehnlichkeit; sie hat mit ihr die Zellgestalt gemeinsam, die dicke Zellwand und die für Chantransien ungewöhnliche Fadenbreite von 20—24 μ (ohne Berindungszellen) [5]).



Einen bemerkenswerthen Zustand (Textfigur *A*) sah ich an einer Spore, die ebenfalls im Glomerulus sitzend keimte. Der wenigzellige Keimfaden trug einen kurzen Seitenzweig *Chantransia*-ähnlicher Natur. Die oberste Zelle war ein Organ, welches ich einer Carpospore von *Batrachospermum* unbedenklich an die Seite stelle. Die Grösse und Gestalt war kaum verschieden (Fig. 13), und der Zellinhalt genau derselbe, sogar die peripherische dicke Schicht der Reservekörnchen fehlt nicht, und in ihr die oben beschriebenen, mit Hämatoxylin stark färbbaren Körner.

---

[1]) Hedwigia. l. c. S. 20.

[2]) Brand [Ueber Chantransien (Hedwigia. 1897. S. 315)] beschreibt eine solche sich aufwärts verdickende Species.

[3]) Wille, Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. S. 131.

[4]) Vergl. Wolle, Freshwateralg. U. S. p. 58. tab. 69.

[5]) Für *Ch. macrospora* Wood giebt Wolle l. c. die Breite von 15—20 μ. An den Exemplaren aus British Guiana beobachtete ich eine solche bis zu 48 μ. Solche dicke Exemplare waren oft in doppelter Schicht völlig geschlossen berindet.

Unsere Alge ist ziemlich reichlich behaart. Die Haare gehen von einer sehr kleinen, unentwickelten, atrophischen, ovalen Zelle aus (Fig. 9). Ein Chromatophor ist wie bei den Antheridien an diesen Zellen kaum zu erkennen. Meist kann man in ihnen, namentlich in jüngeren Zuständen, noch einen Zellkern nachweisen, oft aber fehlt auch dieser, wie z. B. in Fig. 17, wo ausnahmsweise zwei solcher atrophischer Zellen vorhanden sind. Von diesen ist die oberste völlig rudimentär und ohne Zellkern.

Wenn diese Zellen in der Jugend noch einen Zellkern haben und das Haar noch nicht ausgetrieben ist, unterscheiden sie sich in nichts von jungen Antheridien, und ich glaube, dass sie ineinander übergehen können.

An dem oberen Ende dieser Zelle verlängert sich die Zellhaut in eine kurze Scheide mit sehr engem Lumen. Meist ist die Scheide kugelförmig, so dass es den Anschein hat, als ob über der atrophischen Zelle noch eine zweite sässe, die noch weiter reducirt ist. Das Lumen des Haares ist weder oberhalb der Scheide noch sonst irgendwo gegliedert. Das Plasma ist meist an dem verdickten Ende des Haares angehäuft. Die zarte Zellhaut, welche oberhalb der atrophischen Zelle beginnt, trägt im Innern einen zarten Protoplasmabeleg. Auch das Haar dürfte als noch weiter reducirte Zelle aufzufassen sein.

Die Insertion des *Batrachospermum*-Haares ist zuerst von Sirodot kurz beschrieben worden[1]. Eingehender hat sie Möbius[2] an den Haaren von *B. vagum* Ag. dargestellt. Unsere Darstellung weicht von der seinigen darin wesentlich ab (abgesehen von der Gestalt der Scheide, die dort cylindrisch und sehr zart ist), dass dort die Endzelle des Zweiges, aus der das Haar entspringt, nicht atrophisch ist. Es war mir deshalb von Interesse, noch die Insertion an einer dritten Art studiren zu können, dem schon oben erwähnten *B. moniliforme* Sirod. Dieselbe ist hier wieder wesentlich verschieden (Fig. 16). In erster Linie fehlt die Scheide; die atrophische Zelle ist noch weiter reducirt und nur noch als schwache, lange Anschwellung mit dickerer Zellhaut vor dem Haare erkennbar, ein Zellkern fehlt hier stets. Oberhalb derselben ist das Haar scheinbar septirt, indem eine schmale hyaline Zone quer über das Haar hinläuft (an längeren Haaren folgen oft noch mehr solcher Zonen, meist sogar in regelmässigen Abständen). Ich habe indess nie eine Querwand gesehen, und glaube auch nicht an ihr Vorhandensein. Häufig sieht man die atrophische Basalzelle von einem weiten hyalinen Mantel umgeben; es ist dieses der Rest der Zellhaut von der Basalzelle eines früheren Haares. Nach alldem ist ersichtlich, dass der Bau der Haare bei den *Batrachospermum*arten sehr verschieden ist. Er giebt ein gutes, und soviel ich sehe, recht constantes, diagnostisches Merkmal, von welchem noch nicht Gebrauch gemacht wurde.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Askenasy, welcher mich zu dieser Arbeit veranlasste, sowie Herrn Geheimrath Dr. Bütschli, welcher einige meiner Präparate durchzusehen die Freundlichkeit hatte, und Herrn Pfeiffer von Wellheim, welcher mir sein *Batrachospermum*-Material freundlichst zur Verfügung stellte, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

---

[1] Sirodot, l. c. p. 58.

[2] Möbius, Morphologie haarartiger Organe bei den Algen. (Biol. Centralbl. 1892. S. 77.)

Figuren-Erklärung.

Sämmtliche Figuren (mit Ausnahme von Fig. 1, 8 und 24) sind mit dem Abbé'schen Zeichenapparat bei Anwendung von Zeiss Hom. Imm. $^1/_{12}$ Ocular 5 hergestellt; Fig. 1 und 8 bei solcher von Zeiss Hom. Imm. $^1/_{12}$ Occular 2, Fig. 24 mit dem Zeiss'schen Objectiv DD. Ocular 2.

Fig. 1. Eine femelle Axe mit entstehendem Trichogyn.

Fig. 2 und 3. Trichogyn und Carpogon in Entwickelung begriffen.

Fig. 4. Befruchtungsreifes Trichogyn.

Fig. 5. Dasselbe mit anhängendem, nicht copulirendem, zweikernigem Spermatium.

Fig. 6. Das Spermatium ist in Copulation und bereits entleert.

Fig. 7. Von den beiden Spermatien ist der Zellkern des einen bandförmig in die Länge gezogen und in Fragmentation begriffen.

Fig. 8. Von den beiden Spermatien ist das eine noch unentleert; von dem andern ist der eine Zellkern bereits in das Trichogyn eingetreten, der andere ist im Begriff es zu thun.

Fig. 9. Ende eines Astes, unten die normale Endzelle; darüber die atrophische Basalzelle des Haares mit der apicalen runden Scheide und dem keimenden Haare.

Fig. 10. Befruchteter Zustand. Von den Spermatiumkernen ist der eine noch im Spermatium, der andere hat das Trichogyn passirt (gestörter Zellinhalt) und ist im Begriff, mit dem Carpogonkern zu verschmelzen.

Fig. 11. Keimende ausgeschlüpfte Spore.

Fig. 12. Befruchteter Zustand. Der Carpogonkern hat sich getheilt; seitlich bildet sich der erste Zweig. Im narbigen Trichogyn sind zwei Spermatiumkerne.

Fig. 13. Ende des Keimfadens (Textfigur *A*) mit einem den Carposporen analogen Gebilde.

Fig. 14. Befruchtetes Trichogyn mit neun Spermatien und drei Spermatiumkernen.

Fig. 15. Befruchteter Zustand. Im Trichogyn ist kein Zellkern, jedoch das Plasma gestört. Im Spermatium noch der eine der beiden Kerne.

Fig. 16. Astende von *B. moniliforme*, mit atrophischer Basalzelle und jungem Haar.

Fig. 17. Dasselbe von *B. Bohneri* mit zwei atrophischen Endzellen, der Scheide und dem jungen Haare.

Fig. 18. Befruchteter Zustand mit einem unentleerten und einem entleerten Spermatium. Von den beiden Kernen des letzteren ist der eine noch im Trichogyn, der andere im Begriff, mit dem Carpogonkerne zu verschmelzen. Das Plasma des Trichogyns ist von denjenigen des Carpogons getrennt, doch fehlt noch der Membranpfropf.

Fig. 19. Befruchteter Zustand. Von den beiden Kernen des Spermatiums ist der eine im Trichogyn, der andere ist mit dem Carpogonkern verschmolzen. Rechts sitzt eine fast reife Carpospore der einzigen sporogenen Zelle auf.

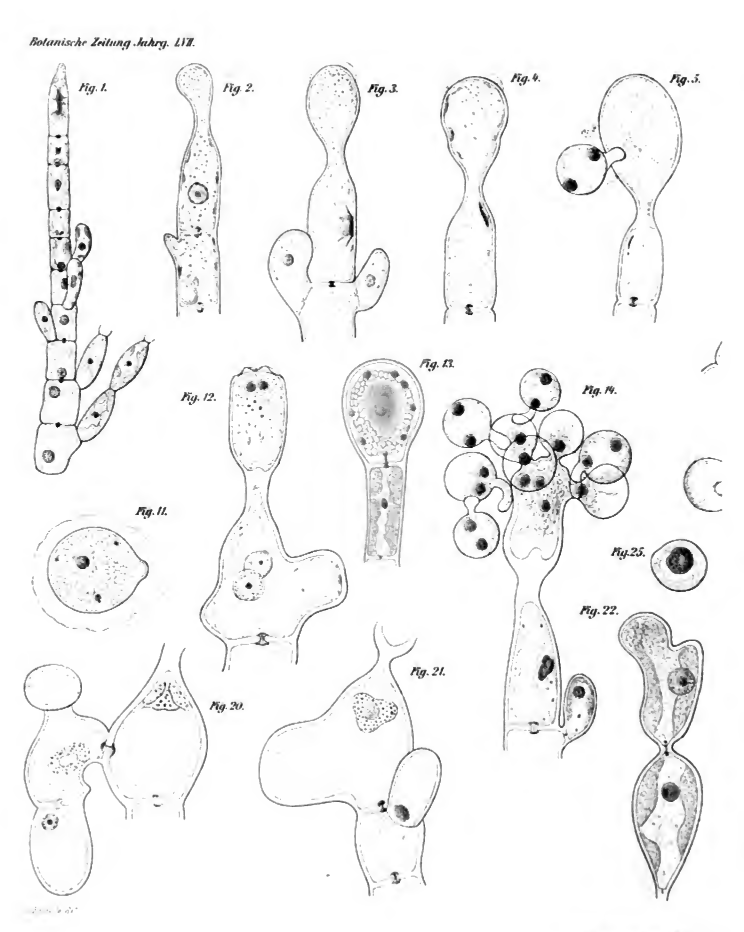
Fig. 20. Zelltheilungszustände, sowohl im Carpogon als in der sporogenen Zelle.

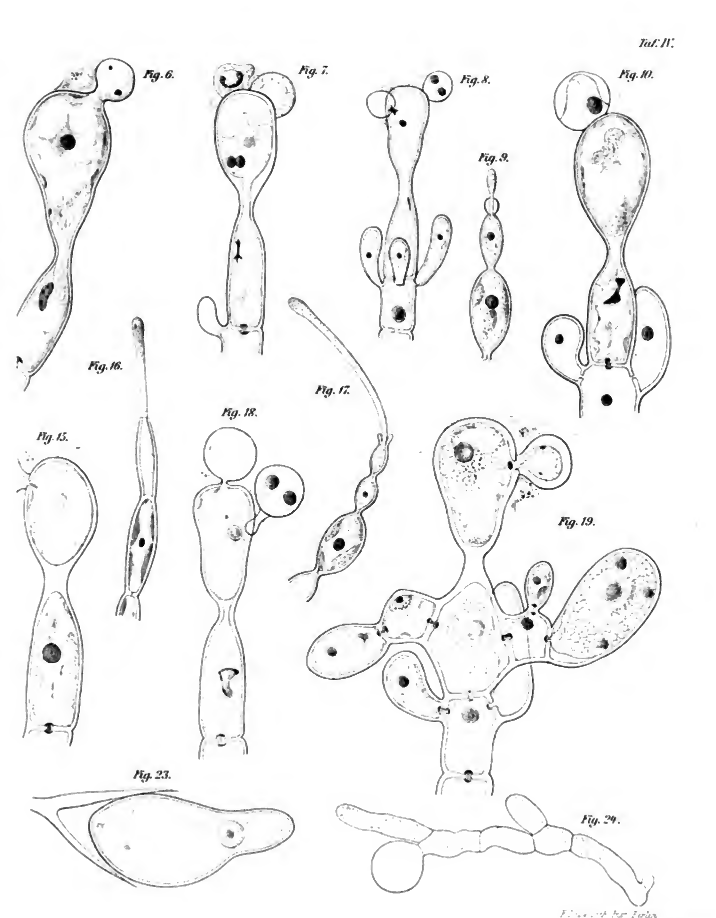
Fig. 21. Dasselbe. In der obersten Zelle der femellen Axe hat sich der Kern getheilt; der junge, stark tingirte Kern wandert in die entstehende Auxiliarzelle, der kaum tingirte alte Kern bleibt zurück.

Fig. 22. Entstehung eines Seitenastes an einem gewöhnlichen Wirtelfaden.

Fig. 23. Keimende Spore, die noch in der früheren Sporenhaut im Glomerulus liegt.

Fig. 24. Junger Keimfaden mit anhängender leerer Spore.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 11.
Fig. 25.
Fig. 22.
Fig. 20.
Fig. 21.


Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 15.
Fig. 19.
Fig. 23.
Fig. 24.

Caspary, Dr. Rob., Ueber Wärmeentwickelung in der Blüthe der Victoria regia. Mit 4 lithogr. Curventafeln. gr. 8. 1856. 48 Seiten. brosch. Preis ℳ 2.—.

Goldmann, Dr. J., Lehrbuch der Botanik für Gymnasien, Real- und Gewerbeschulen. 2 Abtheilungen. gr. 8. 1852/53. herabges. Preis ℳ 2.—.

I. Abtheiluug: Organographie, Anatomie und Physiologie. Mit 4 lith. Tafeln und Abbildungen im Texte. gr. 8. herabges. Preis ℳ 1.—.

II. Abtheilung: Systemkunde, Schilderung der wichtigsten Pflanzenfamilien, Cultur-, Handels- und Giftpflanzen. Mit Abbildungen im Text. gr. 8. 1853. IV, 221 Seiten. brosch. herabges. Preis ℳ 1.—.

Hartig, Prof. Dr. Theodor, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Neue wohlfeile Ausgabe. Mit 120 color. Kupfertafeln und in den Text gedruckten Holzschnitten. In gr. 4. XVII, 580 Seiten. 4 Lfgn. brosch. Preis ℳ 50.—.

— System und Anleitung zum Studium der Forstwirthschaftslehre. gr. 8. 1858. XIV, 409 Seiten. brosch. hg. Preis ℳ 4.—.

— Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche im Hoch- und Pflanzwalde, im Mittel- und Niederwald-Betriebe, nebst Anleitung zu vergleichenden Ertragsforschungen. Im Anhange: Ertragstafeln von J. C. Paulsen und G. L. Hartig; Kreisflächen-, Secanten-, Tangenten- und Reductions-Tabellen. Mit Illustrationen in Holzschnitt. Zweite unveränd. Auflage. gr. 4. 1851. VI, 148 u. XXII Seiten, brosch. hg. Preis ℳ 3.—.

— Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Mit besonderer Beziehung auf die vom Prof. Dr. M. J. Schleiden in dessen Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik Bd. II. (1843), gegen meine neueren physiologischen Arbeiten erhobenen Einwendungen. Mit 1 Tafel Abbildungen. gr. 4. 1843. 30 Seiten. brosch. Preis ℳ 1.50.

Hasskarl, J. K., Plantae javanicae rariores adjectis nonnullis exoticis in Javae hortis cultis. gr. 8. 1848. XIV. 554 Seiten. brosch. hg. Preis ℳ 3.—.

Hoffmann, Prof. Herm., Index fungorum, sistens icones et specimina sicca nuperis temporibus edita; adjectis synonymis. Indicis mycologici editio aucta. Lex.-8. 1863. VI, 153 Seiten. brosch. Preis ℳ 9.—.

— Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde mit Rücksicht auf die Vegetation. Mit 1 Karte. (Sep.-Abdruck aus der Botan. Zeitung, 1865.) 4. 1865. 124 Seiten. brosch. Preis ℳ 6.—.

— Witterung und Wachsthum oder Grundzüge der Pflanzenklimatologie. Mit 1 lith. Tafel in Farbendruck. gr. 8. 1857. IV, 583 S. brosch. Pr. ℳ 13.—.

Itzigsohn, Dr. Herm., Ueber den männlichen Geschlechtsapparat bei Spirogyra und einigen anderen Conferven. Mit 1 Tafel Abbildungen. gr. 8. 1853. 19 Seiten. brosch. Preis ℳ —.60.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VIII. Ausgegeben am 16. August.

Inhalt:

G. Steinmann, Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico.

Von

G. Steinmann.

Mit 21 Textfiguren.

In den obercenomanen Caprinidenkalken des Cerro Escamela bei Orizaba finden sich selten, aber local angehäuft Reste fossiler Siphoneen, welche sich nicht frei aus dem Gestein herauslösen lassen, sondern nur in Schliffen studirt werden können. Sie gehören zwei verschiedenen Typen an, die sich schon durch ihre Dimensionen, besonders aber durch ihren Aufbau leicht von einander unterscheiden. Die grössere Form, welche an angeschliffenen Platten je nach der Färbung des Gesteins mehr oder minder leicht erkannt wird, besitzt einen Röhrendurchmesser von durchschnittlich 4 mm und eine Länge bis zu 15 mm. Sie ist ident mit der von mir früher als *Triploporella Frausi* beschriebenen Art[1]). Die zweite Form wird kaum 2 mm dick und bis 5 mm lang; sie gehört der lebend und tertiär bekannten Gattung *Neomeris* im weiteren Sinne des Gattungsbegriffes an.

Trotzdem sich bei keiner der beiden Formen die Kalkröhren isoliren lassen, erlaubt doch der im übrigen günstige Erhaltungszustand ein weit besseres Studium der Organisationsverhältnisse als bei der Mehrzahl der bisher bekannten mesozoischen Siphoneen. Es sind nämlich fast durchgängig die Sporangienhöhlungen deutlich als solche erkennbar, und bei *Triploporella* sind die Sporen selbst darin erhalten geblieben. Dadurch lassen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den tertiären und lebenden Siphoneen weit sicherer feststellen, als es sonst bei mesozoischen Resten dieser Gruppe der Fall ist. Man wird es daher gerechtfertigt finden, wenn ich bei der Bedeutung dieser Vorkommnisse dem Vergleiche mit jüngeren Formen längere Ausführungen widme. Wenn wir noch weitere derart erhaltene Vorkommnisse aus mesozoischen Schichten kennen lernten, so würde sich der Entwickelungs- und Differenzirungsprocess dieser Gruppe wahrscheinlich ziemlich vollständig überblicken lassen.

Ich beginne mit der Besprechung von *Triploporella* und werde daran die der Neomeriden schliessen.

Bezüglich der Lebensweise unserer Siphoneen möge bemerkt sein, dass ihr vielfach fragmentärer Erhaltungszustand, der sich am besten durch Abrollung und Zertrümmerung in stark bewegtem Wasser erklären lässt, ebenso auch ihre Vergesellschaftung mit dickschaligen Rudisten und mit Nerineen in ungeschichteten riffartigen oder in oolithischen Kalken darauf hindeuten, dass sie ebenso, wie die Mehrzahl ihrer älteren, speciell triadischen, und jüngeren Verwandten im Seichtwasser und zwar in der Fluthzone gelebt haben. Ich erwähne dies besonders deshalb, weil gelegentlich den fossilen Formen der Trias irrthümlicher Weise eine planktonische Lebensweise zugeschrieben worden ist.

---

[1]) Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen. (N. J. f. Min. etc. 1880. II. p. 130—140, Fig. 5.)

I.

Triploporella Fraasi Stein.

1880. Steinmann, Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen (Siphoneen). (N. J. f. Min. etc. 1880. II. p. 130, Taf. 5, Fig. 1—8.)

Für die ursprüngliche Beschreibung dieser Form hatte ich nur roh verkieseltes Material zur Verfügung, welches eben nur den Aufbau und die Verzweigungsverhältnisse der Pflanze zu ermitteln gestattete. Weder das untere noch das obere Ende der Kalkröhren gelangte zur Beobachtung, und es liess sich nicht feststellen, ob und welche Aeste als fertil aufzufassen seien. Die mexicanischen Vorkommnisse, welche mit der syrischen Form in Grösse und Verzweigung durchaus übereinstimmen, machen es mir möglich, die Diagnose fast in jeder Beziehung zu vervollständigen.

Fig. 1. Bruchstück einer Röhre von *Triploporella Fraasi* aus den obercenomanen Syriacus-Schichten des Libanon. Man sieht die Oeffnungen der Secundärzweige auf der Oberfläche, die im mittleren Theile der Figur, wo die Rinde etwas abgewittert ist, zu je drei sich vereinigen. Unregelmässig vertheilte, schwache Einschnürungen. Die punktirten Umrisslinien geben eine Vorstellung von der muthmaasslichen Gesammtgestalt. — Nach dem Originalstück im Stuttgarter Museum.

Die im Allgemeinen keulenförmigen Kalkröhren (Fig. 1) mögen eine Länge von 30 mm und darüber besessen haben; der stets fragmentäre Zustand lässt eine genauere Angabe nicht zu. Der Durchmesser beträgt an dem verdickten distalen Ende bis zu 5 mm, am proximalen 1,5—2 mm. Die Beschaffenheit des unteren Endes lässt sich jedoch an keinem Stücke mit Sicherheit feststellen; entweder wird es abgestutzt oder wie bei *Dactylopora* eingeschnürt gewesen sein. Das obere Ende ist halbkugelig geschlossen. An einzelnen Röhren, wie z. B. an der in Fig. 1 dargestellten, beobachtet man mehrere schwache und durchaus unregelmässig vertheilte Einschnürungen, wie solche in ähnlicher Ausbildung auch bei *Neomeris annulata* Dick.[1] vorkommen. Auch sind die Röhren keineswegs immer gerade, sondern meist etwas gebogen.

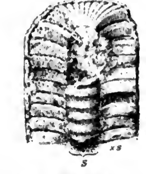


Fig. 2. Wie Fig. 1. Aufgebrochenes Röhrenstück. Der Ausguss der Stammzelle (*S*) zeigt regelmässig vertheilte Anschwellungen an den Abzweigungsstellen der Wirtel. Oben die fächerartige Anordnung der Wirteläste.

Der bei Lebzeiten von der Stammzelle eingenommene axiale Hohlraum beträgt $^1/_3$ bis $^1/_4$ des Röhrendurchmessers. Ausgüsse desselben, welche die Form der Stammzelle wiedergeben, zeigen, dass sie periodische (Fig. 2 *S*) ringförmige Anschwellungen in einer Entfernung von nicht ganz 0,5 mm besass, von welchen die Primärwirtel ausgingen. Diese sind streng wirtelförmig angeordnet; die Zahl der Wirtel schwankt an grösseren Stücken zwischen 60 und 100. Auf einen Wirtel entfällt eine wechselnde Zahl von Aesten; ich zählte 34 als Minimum, 56 als Maximum. Von der Stammzelle aus

---

[1] Siehe Cramer, Neue Denkschr. XXX. Taf. I, Fig. 1.

biegen sie, zunächst etwa bis zum ersten Drittel ihrer Gesammtlänge, bogenförmig unter einem Winkel von 60°—70° nach aufwärts und breiten sich dann flach schirmartig aus; ihr distales Ende ist namentlich am unteren Theile der Pflanze häufig etwas abwärts gebogen. Gegen den Scheitel zu richten sich die Wirtel mehr auf und zeigen dann nicht mehr die schirmartige Ausbreitung der tiefer stehenden Wirtel, welche so auffallend an die Schirme von *Acetabularia* erinnert (Fig. 2). Die Wirteläste sind Schläuche, welche oben und unten von nahezu parallelen Wänden begrenzt werden und die in verticaler Richtung durchschnittlich 0,4 mm Durchmesser besitzen. In der Horizontalschicht erscheinen sie keilförmig (Fig. 2) wie die Fächer des Schirmes von *Acetabularia*; ihr distales Ende besitzt eine Breite von 0,3 mm, ihr proximales eine solche von durchschnittlich 0,1 mm. Ihr Lumen communicirt hier mit dem der Stammzelle durch eine kreisrunde Oeffnung von etwa 0,04 mm Durchmesser, welche am unteren Ende der Wirtelzelle liegt (Fig. 3*p*).

In sämmtlichen Präparaten, die ich von verkalkten Exemplaren des Cerro Escamela herstellte (ca. 30), sind die Wirtelzellen bis an ihr äusserstes Ende mit Sporen erfüllt, die weiterhin eingehender besprochen werden sollen (Fig. 7, 8). Die Primäräste successiver Wirtel stehen in der Regel deutlich alternirend, doch kommt auch gelegentlich Correspondenz

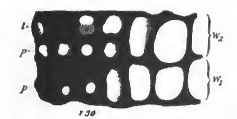


Fig. 3. Wie Fig. 1. Tangentialschnitt durch die Innenwand der Röhre, zwei Wirtel w_1, w_2 begreifend. Rechts die Querschnitte der Wirteläste sichtbar, links die Innenwand der Röhre, in welcher die Poren zwischen Stammzelle und Wirtelästen (*p*) sichtbar werden; *l* durch Abschleifen erzeugte Löcher der Innenwand. Vom Libanon.

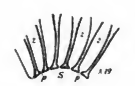


Fig. 4. Horizontalschnitt durch den inneren Theil eines Wirtels aus dem Kalke des Cerro Escamela. Man sieht die Poren (*p*), durch welche die Stammzelle (*S*) mit den Wirtelästen (*z*) communicirt.

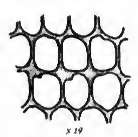


Fig. 5. Tangentialschnitt durch den oberen Theil einer Röhre vom Cerro Escamela. Man sieht die Wirteläste quer geschnitten in correspondirender und alternirender Stellung.

oder unregelmässige Stellung vor (Fig. 3, 5). Die Aeste eines Wirtels liegen mit ihren Seiten fest an einander an und bilden Ringe, die sich am besten mit gefächerten Theilen des Schirmes von *Acetabularia* vergleichen lassen. Die Aeste aufeinanderfolgender Wirtel sind dagegen oft etwas weiter voneinander entfernt, was zum Theil wohl auch durch das Alterniren der Wirtel bedingt sein mag. Im Uebrigen hält es nicht ganz leicht, zu entscheiden, inwieweit benachbarte Aeste mit ihren Wänden fest vereinigt waren oder wie weit Hohlräume sich dazwischen befanden. Im Längsschnitt (Fig. 4) wie im Querschnitt (Fig. 5) erscheint die verkalkte Zellmembran als ein ziemlich scharf abgesetzter dunkelgrauer Streifen von geringer Dicke (etwa 0,016 mm). In den basalen Theilen des Cylinders rücken die Wände der Aeste successiver Wirtel stellenweise so eng zusammen, dass man eine Grenze nicht mehr wahrnehmen kann (Fig. 8); sie sind in diesem Falle als fest verwachsen zu betrachten. In jüngeren Theilen der Pflanze (Fig. 33) beobachtet man dieses Verhalten nicht; hier schiebt sich vielmehr zwischen die Wände eine helle, graue bis klare Kalkspathzone von wechselnder Breite ein, von der sich nicht mit Sicherheit sagen lässt, ob und wie weit sie ursprünglich leer, oder ganz oder theilweise von Kalkmasse erfüllt war.

Der Kalkcylinder, welcher der Hauptsache nach von den dicht gedrängten Wirtel-

ästen aufgebaut wird, besitzt eine äusserst dünne Rindenschicht, welche ich schon an den syrischen Funden feststellte. An den verkalkten mexicanischen lässt sie sich sehr deutlich in Tangentialschnitten, nur undeutlich dagegen an Querschnitten beobachten. Ist ein Schnitt unter sehr spitzem Winkel gegen die Oberfläche geführt, sodass er erst die äusseren Enden der grossen Wirteläste und weiterhin die Rinde selbst trifft (Fig. 36), so sieht man, wie der annähernd kreisrunde, ovale oder schwach rechteckige Querschnitt der grossen Wirteläste zuerst dreilappig wird und schliesslich an seiner Stelle drei getrennte Secundärastquerschnitte von 0,14—0,15 mm Durchmesser erscheinen. Dieselben sind in der Nähe der Theilungsstelle eng aneinander geschlossen, sodass zwischen ihren Konturen höchstens ein Zwischenraum von 0,026 mm bleibt, der von hellem Kalkspath erfüllt ist, während der Raum zwischen je zwei Gruppen der Aeste II. Ordnung 0,05—0,06 mm beträgt. Gegen aussen zu divergiren sie so weit, dass sie den Raum innerhalb eines Ringes ziemlich gleichmässig erfüllen; zwischen den einzelnen Ringen bleibt aber immer noch ein etwas grösserer Zwischenraum als zwischen den einzelnen Secundärästen desselben Ringes. Diese Verhältnisse sind an dem syrischen Material ebenso gut zu erkennen, wie an dem mexicanischen; ich gebe noch einmal eine Abbildung davon, weil die Figuren in meiner früheren Arbeit vom Zeichner etwas schematisirt wurden.



Fig. 6. Etwas schräg geführter Tangentialschnitt durch die Rinde. Cerro Escamela. Im unteren Theil der Figur sind die »Sporen« führenden Ende der Wirteläste I. Ordnung im Querschnitt getroffen, im oberen Theile und an den Seiten die Secundäräste, welche zu je drei von ihnen abzweigen.

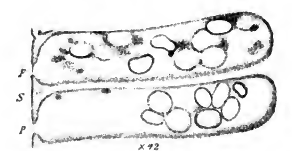


Fig. 7. Radialer Längsschnitt durch zwei Wirteläste. Bei *S* die Stammzelle; *p* = Verbindungssporen zwischen ihr und den Wirtelästen. Letztere mit zahlreichen Durchschnitten der »Sporen« erfüllt. Diese zeigen, weil das Präparat dem oberen, noch nicht völlig ausgereiften Theil der Pflanze entstammt, keine Theilsporen.

Hier und dort glaube ich an Stelle der gesetzmässigen Dreitheilung auch eine Viertheilung beobachtet zu haben.

Die Wirteläste I. Ordnung sind an dem mexicanischen Material bis an ihr äusserstes Ende mit »Sporen« erfüllt (Fig. 7 und 8), während an dem syrischen nichts davon zu sehen war. Ich konnte daher auch früher nicht entscheiden, ob überhaupt eine fructificirende oder eine sterile Alge vorlag. Jetzt kann gar kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass die Wirteläste I. Ordnung sämmtlich fertil sind. Die »Sporen« befinden sich zwar augenscheinlich zumeist nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage. Da hier, wie bei *Acetabularia*, nur die Zellmembran verkalkte, nicht aber, wie bei *Acicularia*, die Sporen durch eine verkalkende Zwischenmasse zu einem geschlossenen Körper verbunden wurden, so behielten sie nach dem Absterben nicht ihre ursprüngliche Lage, sondern konnten sich innerhalb der Wirtel-

zelle an einer Stelle anhäufen, während andere leer wurden. Deshalb lässt sich auch schwer angeben, wie gross die Zahl der »Sporen« einer Wirtelzelle ist. Geht man davon aus, dass in Querschnitten des dickeren Theils der Wirtelzellen öfter vier Sporen zu sehen sind und sie auch bequem Platz dafür bieten, dass im proximalen engeren Theile nur zwei gut Platz finden, so würden ca. 30 auf die Zelle kommen. In Längsschnitten habe ich bis zu zehn in einer Zelle beobachtet, was mit obiger Ziffer ganz gut stimmt. Die »Sporen« besitzen die Form der Aplanosporen von *Acetabularia* und Verwandten. Sie stellen abgeplattete Rotationsellipsoide dar, deren kürzerer Umdrehungsdurchmesser durchschnittlich 0,1 mm, deren Aequatorialdurchmesser 0,15 mm beträgt. Doch habe ich auch »Sporen« gefunden, deren Aequatorialdurchmesser fast auf 0,2 mm steigt. Bezüglich ihrer Grösse lassen sie sich am besten mit den Aplanosporen von *Halicoryne* (0,18—0,22 mm) und *Chalmasia* (0,15 mm) vergleichen, aber auch mit den kleinen *Acetabularia*-Sporen würden sie in dieser Hinsicht wohl besser übereinstimmen, wenn diese verkalkt wären.

Wenn nach diesem Verhalten nichts dagegen spricht, die »Sporen« mit den Aplanosporen der Acetabularieen in Parallele zu setzen, so tritt doch noch ein Merkmal dazu, welches bei lebenden oder fossilen Vertretern dieser Familie in derselben Weise nicht be-

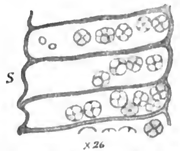


Fig. 8. Radialer Längsschnitt durch mehrere Wirteläste. Bei *S* die Stammzelle. In den Wirtelästen zahlreiche, meist in der Ebene des Aequatorialdurchmessers getroffene »Sporen«, die fast sämmtlich die normale Zertheilung in vier Theilsporen erkennen lassen.

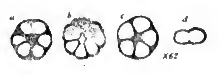


Fig. 9. Einzelne »Sporen«. *a* = eine sechsfächerige, *b* = eine siebenfächerige, *c* = eine fünffächerige »Spore«; alle drei im Aequatorialschnitt; *d* = Verticalschnitt einer »Spore«.

kannt ist. Wenn die Sporen mehr oder weniger senkrecht zu ihrer kürzeren Axe geschnitten sind (Fig. 8), also ihr Umriss kreisförmig erscheint, sieht man sie durch Radialwände zumeist in 4, selten in 5, ausnahmsweise in 6 oder 7 (8?) (Fig. 9) Fächer zerlegt. Die Wände, welche diese Fächer trennen, sind meist etwas dünner als die Wände der »Sporen« selbst (0,013 mm), nur im Centrum, wo sie zusammenstossen, erscheint eine Verdickung. Die so entstehenden Fächer sind bald fast kugelig, bald etwas eiförmig oder dreieckig, wobei das spitzere Ende natürlich gegen die Mitte der »Spore« gerichtet ist. Der grösste Durchmesser der Fächer beträgt im Durchschnitt 0,06 mm; wenn sechs vorhanden sind, sinkt er bis auf 0,03 mm herab. Die regelmässige Lage der Fächer, die constante Dicke der Wände und die nur innerhalb bestimmter Grenzen schwankende Zahl und Grösse der Fächer lässt wohl keinen Zweifel darüber aufkommen, dass es sich dabei um eine gesetzmässige Zertheilung der »Sporen« handelt. Da nun auch die Theilstücke der Sporen verkalkte Wände besitzen, so wären sie wohl richtiger als Sporen und die »Sporen« als Sporangien zu bezeichnen[1]. Für ein mit der Reife

---

[1]) Ich bemerke, dass Seward (Fossil plants. I. p. 166) die Aplanosporen von *Acetabularia* ebenfalls Sporangien (Gametangien) nennt.

eintretendes Zerfallen der »Sporen« in einzelne Theilsporen spricht auch folgende Thatsache. Im oberen Theile der Pflanze sind die »Sporen« bereits deutlich erkennbar (Fig. 7), aber eine Theilung wird nur ausnahmsweise beobachtet; in den unteren Theilen dagegen, welche offenbar völlig ausgereifte »Sporen« enthalten, ist die Zertheilung regelmässig vorhanden und in geeigneten Schichten immer sichtbar (Fig. 8). Man beobachtet ferner sowohl innerhalb der fertilen Wirtelzellen selbst[1]), als aber auch ausserhalb derselben nicht selten isolirte Durchschnitte von annähernd kugeligen oder eiförmigen Körpern von der Grösse der Sporenfächer. Dieselben heben sich durch ihre Durchsichtigkeit scharf von ihrer Umgebung ab, was auch für die Fächer der »Sporen« zutrifft, deren Inneres gleichfalls von farblosem Kalkspath erfüllt ist.

Von besonderer Wichtigkeit für die Auffassung der »Sporen« von *Triploporella*



Fig. 10. Var. minor. Der Schnitt tangirt die Stammzelle, die als dunkle Axe noch sichtbar ist. In der Mitte sind die Wirtelzellen quer, an den Seiten und oben längs getroffen; sie lassen hier die »Sporen« erkennen. Da ein jugendliches Exemplar vorliegt, so sind die »Sporen« noch nicht in Theilsporen zerfallen.

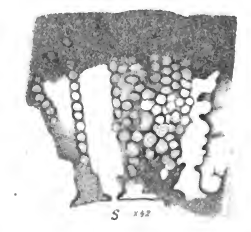


Fig. 11. Var. minor. Horizontalschnitt durch einen Wirtel. Die Wände der Wirtelzellen undeutlich, bei *S* die Stammzelle. Zahlreiche Theilsporen sichtbar, die eine Gruppirung zu vier oder mehr nicht erkennen lassen.

scheint mir eine Varietät derselben zu sein, die ich wegen ihrer geringen Grössenverhältnisse als

Var. minor bezeichne. Anfangs, als ich noch nicht alles Material untersucht hatte, glaubte ich darin eine gesonderte Art oder gar Gattung erblicken zu können, schliesslich überzeugte ich mich aber, dass — soweit das dürftigere Material eine Entscheidung gestattet — nur eine Rasse vorliegt, deren besondere Merkmale wohl durch etwas veränderte Lebensbedingungen verursacht wurden. Sie findet sich nämlich nicht in dem eigentlichen Rudistenkalke des Cerro Escamela, sondern in oolithischen Bänken, die hauptsächlich Nerineen führen und in denen auch die *Neomeris* fehlt, welche die Normalform von *Triploporella* in den Caprinenkalken stets begleitet.

Nur ein einziger Durchschnitt zeigte ähnliche Grössenverhältnisse wie die Normalform (Röhrendurchmesser 3,5 mm). Bei den meisten Stücken bewegt er sich zwischen 1,5 mm

[1]) Vergl. darüber S. 143.

und 2,5 mm. Die Verzweigung ist meist locker, die schlauchförmigen Wirtelzellen sind häufig plumper, aber nur etwa halb so hoch (0,2—0,28 mm) wie die der Normalform. An dem in Fig. 10 dargestellten Exemplare beobachtet man ein Merkmal, welches auch andere Stücke, wenn auch nicht in so prägnanter Form, zeigen. Die Wirteläste zweigen von der Stammzelle als cylindrische Schläuche ab, welche sich erst in einiger Entfernung und dann ziemlich plötzlich zu der normalen Höhe erweitern. Das scheint aber nur eine Eigenthümlichkeit der jüngeren Zweige zu sein, die auch bei der Normalform am oberen Ende der Pflanze in ähnlicher Weise wiederkehrt. Aeltere Wirteläste, die ausser an ihrer basalen Stellung an dem Auftreten der Theilsporen kenntlich werden, zeigen bei allen Stücken stets einen fast rechteckigen Umriss im Verticalschnitt. Oft befinden sich die Kalkröhren in einem auffälligen Erhaltungszustande, bei welchem die relativ starke Rinde gut erhalten ist, aber die Wände der Stammzelle und der Wirteläste mehr oder weniger zerstört, wie aufgefressen, erscheinen (Fig. 11). Dagegen sind in solchen Fällen die »Sporen« oder die Theilsporen gut erhalten. Die ersteren beobachtet man in den Wirtelästen meist in geringerer Zahl (Fig. 10). Ihr Aequatorialdurchmesser ist durchschnittlich nur zwei Drittel so gross (0,09—0,1 mm) wie bei der Normalform; auch scheinen sie mehr kugelig als abgeplattet. Zuweilen sind bei derselben Pflanze an einer Stelle die »Sporenwände« deutlich sichtbar, an einer anderen nicht; dafür heben sich dann die im Allgemeinen entsprechend kleinen Theilsporen sehr scharf ab, die oft dicht gedrängt, zuweilen in Radialreihen geordnet, neben einander liegen (Fig. 11). Es ist sehr wohl möglich, dass das veränderte Aussehen der Theilsporen ebenso wie die Zerstörung der Wirtelzellenwände nur eine Folge nachträglicher Veränderungen durch den Versteinerungsprocess ist; es wäre aber auch denkbar, dass an den betreffenden Pflanzen vor ihrer Fossilisation schon ein Zerfallen der Zellwände, bezw. der Aplanosporenwände stattgefunden hätte. Vielleicht haben beide Umstände zusammengewirkt. In Fig. 10 gebe ich eine Darstellung eines ziemlich vollständig erhaltenen Exemplars der Var. minor, welches nur »Sporen« zeigt; Fig. 11 stellt einen Ausschnitt aus einem stark veränderten Stück dar, in welchem nur die Theilsporen sichtbar sind. Aus diesen Verhältnissen geht aber mit Sicherheit hervor, dass die »Sporen« als Sporangien und die Theilsporen als Sporen zu deuten sind.

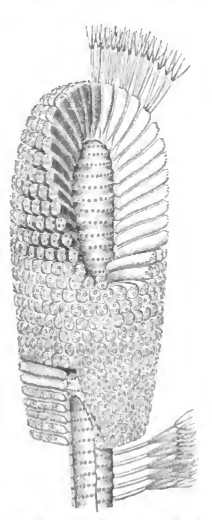


Fig. 12. Reconstruction der entkalkt gedachten Pflanze von *Triploporella* in etwa achtmaliger Vergrösserung.

Zu der nebenstehenden Reconstruction der Pflanze (Fig. 12) ist zu bemerken, dass dieselbe im entkalkten Zustande gedacht ist. Nach Analogie mit lebenden Formen ist der untere Theil der Stammzelle mit sterilen Wirteln versehen, die wahrscheinlich hinfällig waren. Als nicht erwiesen, sondern nur als wahrscheinlich müssen auch die nochmalige Verzweigung der Secundäräste sowie ihre Dimensionen angesehen werden.

Vergleich mit jüngeren Verwandten.

Wenn ich schon nach meinen früheren unvollkommenen Befunden *Triploporella* im allgemeinen Sinne eine wichtige phylogenetische Stellung zwischen den älteren und jüngeren Repräsentanten der Dasycladaceen[1] einräumen konnte, so gestalten sich nunmehr die Beziehungen zu den tertiären und lebenden Vertretern der Familie der Acetabularieen[2] sehr interessant, nachdem ich die Primärwirtel als Behälter für die Sporangien nachgewiesen habe.

Triploporella steht zwar nach ihrem Habitus den heutigen Dasycladaceen und nicht den Acetabularieen am nächsten. Die keulenförmige Gestalt der geschlossenen Kalkröhre, der beträchtliche Durchmesser der Stammzelle, die grosse Zahl der fertilen und die vollständige Gleichheit aller von der Kalkröhre umschlossenen Wirtel — das alles sind charakteristische Merkmale für die Dasycladeen.

Fassen wir aber die Form, im Besonderen die beträchtliche Weite der Primäräste, ferner die Art ihrer Sporangienführung und die Sporangien selbst, ausserdem die gleichmässig dünne Verkalkungshülle der Zellhäute ins Auge, so werden wir ebenso bestimmt auf die Acetabularieen hingewiesen. Denn die Unterschiede der letzteren von den Dasycladeen bestehen ausser in der Heterophyllie und dem Vorhandensein einer gleichmässig dünnen Kalklage bei der fertilen Pflanze wesentlich darin, dass bei ihnen die Aplanosporen (Sporangien) in grösserer Zahl innerhalb weiter Schläuche entwickelt werden, welche die Stellung der Primäräste einnehmen; bei den Dasycladeen dagegen erscheinen die Sporangien als einzelne Anhänge der Primäräste, die entweder, wie bei *Neomeris* und *Cymopolia* etc., am Ende der Primäräste stehen, oder, wie bei *Bornetella*, *Dactylopora* etc., seitenständig sind.

Bei der Beschreibung von *Triploporella* wurde hervorgehoben, dass jeder einzelne Wirtel seiner allgemeinen Form, Grösse und Beschaffenheit nach dem schirmartigen fertilen Wirtel der Acetabularieen gleicht, insofern er aus einer grösseren Zahl seitlich mit einander verbundener, fertiler Schläuche zusammengesetzt erscheint. Sehen wir vollständig von gewissen später zu erörternden Unterschieden ab, die die Ausgestaltung der Primärwirtel im Einzelnen betreffen, so können wir *Triploporella* als eine *Acetabularia* auffassen, deren sämmtliche Primärwirtel[3] in ähnlicher Weise fertil ausgestaltet sind, wie das bei den heutigen Acetabularieen nur für einen einzigen oder für wenige (bis zur Hälfte) zutrifft. Nun lassen sich die heutigen Acetabularieen nach der Art ihrer Heterophyllie in eine Reihe anordnen, an deren einem Ende *Halicoryne* steht, bei welcher Gattung fertile und sterile Wirtel regelmässig alterniren. Daran schliessen sich Vertreter von *Acetabularia*, sect. *Acetabuloides*, wie *A. crenulata* Lam., bei welcher Art junge Individuen 2—4, ältere aber mehrere terminale Schirme tragen, während die tieferen abfallen, und die verwandte *A. caraibica* Kütz.; an diese reihen sich die übrigen Formen, bei welchen nur ein fertiler Wirtel (Schirm) zur

[1] Ich habe die Bezeichnungen in dem jetzt, so auch in Engler-Prantl (Nat. Pflanzenfam. I, 2), gebrauchten Sinne verwendet. Hiernach zerfallen die Dasycladaceen in die zwei Familien der Acetabularieen (mit *Acetabularia, Halicoryne, Acicularia* etc.) und der Dasycladeen (mit *Dasycladus, Neomeris, Cymopolia, Bornetella* etc.).

[2] Für die recenten Acetabularieen vergleiche das grundlegende Werk von Solms-Laubach, Monogr. of the Acetabulariae. (Trans. Lin. Soc. V, 1. 1895.)

[3] Soweit nicht etwa unterhalb des verkalkten Theiles der Pflanze sterile, hinfällige Wirtel vorhanden waren, wie bei *Cymopolia*, *Neomeris* und *Acetabularia*.

Entwickelung gelangt und nur gelegentlich — offenbar als Rückschlag — ein zweiter erscheint. Mit Solms-Laubach[1]) bin ich der Ansicht, dass *Halicoryne* der Stammform der Acetabularieen am nächsten steht, und dass die einschirmigen Formen als die specialisirteren zu deuten sind. Nach dieser Auffassung müsste dann eine Form wie *Triploporella*, bei welcher die Heterophyllie noch ganz fehlt, an den Anfang der Reihe gestellt werden, und das können wir um so eher thun, als sie ja, wie wir wissen, in verschiedener Beziehung den Dasycladeen noch näher steht als *Halicoryne*. Dass aber der Dasycladeen-Typus der primäre, der Acetabularieen-Typus der abgeleitete ist, wird neben anderen Gründen[2]) durch die Thatsache wahrscheinlich gemacht, dass — mit Ausnahme von *Triploporella* — alle vortertiären sicheren Dasycladaceen dem Dasycladeen-Typus angehören (vergl. jedoch die Bemerkung[1]) S. 148).

Wenn es nun auch hiernach als in hohem Grade wahrscheinlich angesehen werden kann, dass *Triploporella* eine frühe Stufe in dem Acetabularieen-Stamm, nicht sehr weit entfernt von seiner Abzweigung vom Dasycladeen-Stamm darstellt, so bleiben doch gewisse Unterschiede zwischen ihr und den heutigen Acetabularieen bestehen, die scheinbar gegen die Deutung geltend gemacht werden können, dass die heutigen Acetabularieen von *Triploporella* abstammen.

Jeder fertile Wirtelast der heutigen Acetabularieen besteht aus zwei mehr oder weniger deutlich getrennten Stücken, einem Zwischen- oder Basalstück und dem Sporangiumschlauch, von denen das erstere der Stammzelle direct anliegt[3]) und mit ihr durch einen engen Porus in Verbindung steht. In der directen radialen Fortsetzung des Basalstückes folgt der ungleich viel umfangreichere Sporangiumschlauch, der entweder nur durch eine mehr oder weniger starke Einfaltung (Solms, Taf. I, Fig. 1, 3, 5, Taf. II, Fig. 11, Taf. III, Fig. 1) ohne Aufhebung der directen Verbindung oder durch eine geschlossene Membran (Taf. II, Fig. 6, Taf. III, Fig. 5, 6, Taf. IV, Fig. 4, 10) davon getrennt ist. Das Basalstück kann sich nach oben und unten wulstartig als obere und untere Krone auswölben. Auf der Oberseite des Basalstückes, nicht wie bei *Triploporella* am Ende des Sporangiumschlauches, erheben sich nun die verkümmerten Secundäräste in wechselnder Zahl. Der Unterschied liegt also wesentlich in der abweichenden Stellung der Secundäräste der Acetabularieen auf einem von dem Sporangiumschlauche mehr oder weniger abgeschnürten bezw. abgeschiedenen Basalstück.

Dies Verhalten lässt eine doppelte Deutung zu. Man kann mit Solms (p. 16—19) annehmen, dass nur das Basalstück (mit seinen Kronenfortsätzen) dem Primärast entspricht, der verkürzt und verdickt, aus seiner ursprünglich radialen Stellung verschoben, an seinem nach oben gerichteten Ende die Secundäräste trägt, und dass der Sporangiumschlauch eine seitliche Aussackung des Primärastes darstellt, die aber die ursprüngliche Stellung des Primärastes eingenommen hat, — oder man fasst mit Cramer das Basalstück mitsammt dem Sporangienschlauche als den Primärast auf. Dieser hätte dann bei den Acetabularieen seine ursgrünglich terminale Stellung auf das Basalstück gerückt, welches sich vom fertilen Theile des Primärastes mehr oder weniger scharf abgesetzt

[1]) l. c. S. 90.

[2]) Als besonders gewichtiger Grund muss der Umstand betrachtet werden, dass die sterilen Verzweigungen aller Acetabularieen den Charakter der Dasycladeen besitzen.

[3]) Die ringförmige Anschwellung der Stammzelle an der Ansatzstelle der Wirteläste wird als Vorhof (vestibule Solms) bezeichnet.

hätte. Das wäre wohl der Vorgang gewesen, der sich meiner Ansicht nach aus der Cramerschen Auffassung ergiebt.

Ich kann hier nicht ausführlich erörtern, welche von diesen beiden Auffassungen aus der Betrachtung des recenten Materiales allein heraus den Vorzug verdient, ich will nur jetzt schon betonen, dass, wo auch immer bei den Dasycladeen sich Sporangien vom Primäraste abschnüren, sie niemals annähernd die Form, Grösse und sonstigen Merkmale des Sporangiumschlauchs der Acetabularieen besitzen. Ich will vielmehr nur versuchen, aus den Befunden an *Triploporella* heraus das Verhalten der Acetabularieen zu erklären. Man kann die Berechtigung für dieses Vorgehen mit dem Hinweise bestreiten, dass *Triploporella* ja gar nicht als Vorfahr der Acetabularieen erwiesen sei, dass sie ja ebenso gut einem besonderen, rasch erloschenen Seitenzweige der Dasycladaceen angehören könne, und dass selbst die frappante Aehnlichkeit, die sich zwischen ihr und den Acetabularieen in der einzig dastehenden Ausbildung der fertilen Primäräste kundgiebt, nur ein misslungener Versuch der Natur zur Erreichung des Acetabularieen-Typus gewesen sein könne. Es gilt ja auch fast als ein Glaubensartikel in der Wissenschaft, dass die Natur gewissermaassen erst durch zahlreiche derartige Misserfolge auf die richtige Bahn geleitet worden sei; man könnte somit meinen, dass sie, gleichsam um unseren Scharfsinn zu erproben, einem klugen Feldherrn vergleichbar, zahlreiche Scheinangriffe zur Verdeckung der eigentlichen Absicht ausgeführt hätte. Solche Vorstellungen dürfen uns aber doch nicht abhalten, die organische Entwickelung auch vom rein historischen Gesichtspunkte aus zu prüfen, um zu erfahren, wie weit wir sie auf diese Weise begreifen können, um so mehr, wenn, wie im vorliegenden Falle, ein ungewöhnlich gut erhaltenes Object direct dazu auffordert.

Denken wir uns einmal *Triploporella* als die Stammform aller oder doch wenigstens der Mehrzahl der Acetabularieen, so müsste die erste Veränderung in der Richtung zu diesem Typus in der Ausbildung der Heterophyllie bestanden haben. Zuerst würden einige, oder auch gleich jeder zweite Wirtel steril geblieben sein und dadurch würde eine Pflanze vom Habitus von *Halicoryne* entstanden sein. Erst nach Eintritt dieser Veränderung oder vielleicht schon Hand in Hand damit konnten die Secundäräste eine veränderte Stellung erhalten. Denn so lange alle Wirtel fertil waren und sich enge berührten, wie bei *Triploporella*, war eine andere, als eine terminale Stellung der Secundäräste unmöglich. Durch die Reduction eines Theiles der fertilen Wirtel zu sterilen wurde aber der Platz für eine veränderte Stellung geschaffen. Was die Ursache für das Abrücken der Secundäräste von der Spitze der Primäräste auf den basalen, steril werdenden Abschnitt derselben gewesen ist, lässt sich kaum andeutungsweise vermuthen, vielleicht nur das bei den Dasycladeen allgemein verbreitete Bestreben, die Behälter für die Fortpflanzungsorgane von den vegetativen Zellen möglichst scharf zu scheiden[1]).

Das Abrücken der Secundäräste auf den Basaltheil der primären bedingte dann wohl die besondere Art der Ausgestaltung des letzteren, sein Auswachsen zu oberen und unteren Kronenfortsätzen, sowie die Reduction der Secundäräste selbst. Der Abschluss des Basalstückes gegen den Sporangiumschlauch erfolgte in verschiedener Weise, entweder nur durch Einschnürung oder durch Bildung einer trennenden Membran oder durch beides. Weitere Reductionen fertiler Wirtel führten dann zu der extremen Ausgestaltung der Acetabularieen, wie sie uns in den Formen mit einfachem Schirm vorliegen.

---

[1]) Im Gegensatz zu verwandten Familien, wie namentlich den nahestehenden Valoniaceen, bei denen eine solche Scheidung gar nicht oder nur sehr unvollkommen durchgeführt wird.

Wir hätten nun noch zu prüfen, in wie weit andere Merkmale für die Auffassung von *Triploporella* als einer Ausgangsform der heutigen Acetabularieen sprechen.

Die Zahl der in einem Wirtel vereinigten Aeste schwankt bekanntlich nicht unerheblich innerhalb ein und derselben Art. Doch lassen sich unter den heutigen Acetabularieen nach diesem Merkmal zwei Gruppen unterscheiden, von denen die eine *Polyphysa* und *Halicoryne* mit einer geringen Zahl von fertilen Wirtelästen, 6—17, umfasst, während bei den übrigen Formen stets eine grössere Anzahl auftritt. Folgende Zusammenstellung, die ich nach den Angaben von Solms-Laubach angefertigt habe, zeigt, dass *Tiploporella* mit 34—56 Wirtelästen sich mitten in die letztere Gruppe einreiht:

Acetabularia: 20—75.
Acetabuloides: 57, 70—80, 76, 30—40, 32—80, 34—60, 25—30, 22—25, ca. 30.
Chalmasia: 26—32.
Acicularia: 30—50 (bis 90).

Aehnliche Verhältnisse liegen in Bezug auf die Zahl der Secundäräste vor. Die regelmässige Dreizahl von *Triploporella* kehrt bei einigen lebenden Formen regelmässig oder gelegentlich wieder. Bei *Polyphysa parvula* und *exigua*, sowie bei *Acet. dentata* sind stets drei, bei *A. Suhri* häufig drei (meist vier), bei *Polyphysa peniculus* und *A. calyculus* zuweilen drei, bei *Chalmasia* zwei oder drei Kronenhaare vorhanden. Dagegen traten bei *A. crenulata*, *caraibica*, *Farlowi* sowie bei *Acicularia* stets nur zwei, bei *Halicoryne* ein oder zwei Kronenhaare auf, während ihre Zahl bei *A. mediterranea*, *Kilneri*, *major* und *gigas* zwischen vier und zehn beträgt.

Wenn man den Zahlenverhältnissen auch keinen grossen Werth wird beilegen dürfen, so ist es doch gewiss nicht ganz bedeutungslos, wenn die supponirte Stammform in dieser Beziehung sich gewissermaassen als Durchschnittsform ergiebt, von welcher aus man einerseits durch Vermehrung, andererseits durch Verminderung die abweichenden Verzweigungszahlen der heutigen Formen ableiten kann.

Von hervorragender Bedeutung für die uns beschäftigende Frage scheint mir die Art der vegetativen Vermehrung zu sein. Man darf *Triploporella* insofern als echte Acetabulariee bezeichnen, als bei diesen in einem geräumigen Sporangienschlauche eine grössere Zahl von Fortpflanzungskapseln gebildet werden. Dass diese »Sporen« mit den Aplanosporen der Acetabularieen nach Form, Grösse und Zahl zwanglos in Parallele gestellt werden können, wurde schon betont; ebenso versuchte ich darzuthun, dass beiden die Bezeichnung Sporangien (bezw. Gametangien) zuerkannt werden könne. Die Bildung von Theilsporen, wie sie *Triploporella* aufweist, fehlt allerdings den heutigen Acetabularieen fast ganz; nur ausnahmsweise scheint bei *Poliphysa*[1]) eine Theilung der Aplanosporen vorzukommen. Dagegen entwickeln sich aus den Aplanosporen später zahlreiche Gameten.

Ein ähnliches Verhalten wie bei *Triploporella* findet sich bei verschiedenen Dasycladeen. So bildet *Bornetella oligospora* Solms[2]) eine grössere Zahl seitlich an den Primärästen stehender Sporangien von etwa 0,24 mm Durchmesser; diese enthalten 6—14 Sporen von 0,09 mm Durchmesser. Auch die Sporen von *Bornetella nitida* (mit 0,06—0,1 mm Durchmesser) und von *Botryophora Conqueranti* (0,07 mm) lassen sich passend mit den Theilsporen von *Triploporella* (0,06 mm) vergleichen.

---

[1]) Vergl. Engler und Prantl, I. 2, S. 156, Fig. 106 *O*.
[2]) Ann. Jard. Bot. de Buitenzorg. XI. 1892.

Hiernach ist es wohl erlaubt zu sagen, dass die Vermehrungsweise von *Triploporella* noch einen primitiven Charakter besitzt, wie er heute vorwiegend nur noch bei den Dasycladeen verbreitet ist. Man hätte sich die Gametenbildung daraus entstanden zu denken, und zwar in beiden Zweigen der Dasycladaceen, denn sie kommt ja bekanntlich auch unter den Dasycladeen bei *Dasycladus* vor. *Triploporella* würde auch in dieser Hinsicht eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Zweigen einnehmen.

Zusammenfassung: *Triploporella* ist eine Dasycladee der jüngeren Cenomanzeit, welche, nach den beiden bis jetzt bekannten Fundorten (Syrien und Mexico) zu urtheilen, eine weite Verbreitung besass und wie die meisten Vertreter dieser Familie in der Gezeitenzone lebte. Sie ist als ein Uebergangsglied zwischen Dasycladeen und Acetabularieen aufzufassen, denn sie vereinigt bezeichnende Merkmale beider Gruppen. Als Dasycladeen-artig können gelten die keulenförmige Gestalt und die Homophyllie des fertilen Sprosses, ferner die terminale Stellung der Secundäräste an den fertilen Wirteln und das Fehlen einer Theilung der Primäräste in einen Sporangienschlauch und ein Basalstück. Acetabularieen-artig ist die bedeutende Grösse und die schlauchförmige Gestalt der Primäräste, ihre fächerartige Stellung, das Vorhandensein zahlreicher Sporangien in denselben und die gleichmässig dünne Verkalkung aller Zellwände mit Ausnahme der nur an der Basis verkalkten Secundäräste. Mit der Acetabularieen-artigen Gestaltung der Sporangien ist aber eine Sporenbildung verknüpft, wie sie ähnlich von den heutigen Dasycladeen, nicht aber von den Acetabularieen bekannt ist, und die wohl als ein Vorstadium zur Gametenbildung angesehen werden darf. Meiner Auffassung nach darf *Triploporella* als die Ausgangsform für die Acetabularieen gelten, ob für alle oder nur für den grösseren Theil derselben[1], muss vorläufig unentschieden bleiben.

Anhang zu Triploporella.

Linoporella nov. gen.

Eine im tithonischen Ellipsactinienkalke von Capri vorkommende Siphonee ist von Oppenheim (Z. d. d. g. G., 1889, 458, T. 19—7, t. 20—11) als *Triploporella Capriotica* bezeichnet worden. Wie ich schon früher vermuthungsweise aussprach, gehört diese Form nicht zu der genannten Gattung. Ich habe das eine der von Oppenheim gesammelten Stücke nunmehr untersucht und festgestellt, dass es sich um eine Dasycladee aus der nächsten Verwandtschaft von *Cymopolia* oder *Neomeris* handelt. Wie man aus der beigefügten Abbildung (Fig. 13) eines schrägen Längsschnittes der Kalkröhre sieht, besteht die Alge aus einer Stammzelle von etwa 1 mm Durchmesser; diese wird von einer gegliederten Kalkröhre von einem Gesammtdurchmesser von 4 mm umkleidet. Der innere Theil der Wand wird von den Primärwirteln, die etwa 0,23 mm von einander entfernt stehen, durchsetzt. Die Wirtelzellen I. Ordnung sind 0,6 mm lang, etwa 0,1 mm weit und am distalen Ende, wie es scheint, schwach verdickt. Sie theilen sich in mehrere Aeste II. Ordnung von etwa 0,8 mm

[1]) Wille (Engler und Prantl, I. 2, S. 159) hat die Möglichkeit angedeutet, dass die Kreidegattung *Munieria* eine Zwischenform zwischen den Dasycladeen und *Halicoryne* sei, und auch mir ist eine solche Auffassung nicht unwahrscheinlich, natürlich nur unter der Voraussetzung, dass sich die schlauchartigen Primäräste von *Munieria* als fertil erweisen lassen. An *Munieria* würden sich dann die Acetabularieen mit einer geringen Zahl von Wirtelästen, wie *Polyphysa* und *Halicoryne*, anschliessen.

Länge und 0,07 mm Dicke. Im Tangentialschnitt sieht man die ziemlich gleichmässig vertheilten Höhlungen der Zweige II. Ordnung von facettirter Kalkmasse umgeben. Die Zahl der Theilungen konnte ich an dem mangelhaften Materiale nicht feststellen; ebenso wenig war ich im Stande, kugelige oder birnförmige Sporangien zu entdecken. Es muss daher, bis besseres Material untersucht ist, unentschieden bleiben, ob eine Form aus der näheren Verwandtschaft von *Cymopolia* oder *Neomeris* vorliegt. An ihrer Zugehörigkeit zu der Familie der Dasycladeen und an ihrer Verschiedenheit von *Triploporella* kann aber nicht gezweifelt werden. Wenn, wie ich vermuthe, mehr als zwei Zweige von den Wirtelzellen I. Ordnung abgehen und der Kalkcylinder wirklich in einzelne tonnenförmige Glieder zertheilt ist, was ich an dem dürftigen Material nicht mit Sicherheit erkennen kann, würde sie eher an *Cymopolia* als an *Neomeris* anzuschliessen sein. Wegen der fadenförmigen Gestalt der Zweige nenne ich sie *Linoporella*; die einzige bekannte Art ist *L. capriotica* Opp. sp. aus dem obersten Jura der Insel Capri.

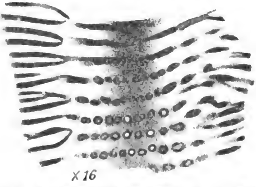


Fig. 13. *Linoporella capriotica* Opp. sp. aus dem tithonischen Ellipsactinienkalk von Capri. Annähernd senkrecht geführter Schnitt, welcher die Innenwand des Kalkcylinders tangirt. Man sieht die fadenförmigen Primärzweige und ihre Theilung in mehrere Secundäräste.

II.

Neomeris (Herouvalina) cretacea n. sp.

Ebenso häufig wie *Triploporella* und mit der Normalform dieser Gattung vergesellschaftet tritt in den Caprinenkalken des Cerro Escamela eine typische Dasycladee auf, wie sie ähnlich aus vortertiären Schichten bisher noch nicht bekannt geworden ist. Aus den Schliffen, die ich davon anfertigte, ergiebt sich die folgende Diagnose.

Die grössten vorliegenden Bruchstücke des Kalkcylinders erreichen eine Länge von 3—4 mm bei einer grössten Dicke von 2 mm; doch ist es wahrscheinlich, dass die Kalkröhren 10 mm und darüber lang gewesen sind. Sie sind ziemlich genau cylindrisch oder schwach kegelig verjüngt; dabei lassen grössere Stücke in Längs- und Tangentialschnitten ziemlich regelmässig vertheilte Einschnürungen erkennen, die aber nicht wie bei *Cymopolia* oder *Uteria* einer wirklichen Gliederung des Kalkcylinders entsprechen, sodass die Kalkröhre nach dem Absterben der Pflanze nicht in einzelne Stücke zerfallen konnte (Fig. 14 und 15). Auf eine Anschwellung entfallen etwa vier Primärwirtel. Ich fand dies Verhältniss ziemlich constant (Fig. 14 und 15).

Die Röhren werden von einem centralen Hohlraum durchzogen; derselbe schwankt bei grösseren Exemplaren zwischen 1,2 und 1,4 mm, während die Dicke der Wand nicht selten bis auf 0,5 mm ansteigt.

Im Längs- wie im Querschnitte sieht man die Wände von zahlreichen radial gerichteten Höhlungen von zweierlei Art durchsetzt. Die einen erscheinen als einfache, in ihrer ganzen Erstreckung annähernd gleich weite, meist mehr oder weniger gebogene Röhrchen von 0,05 bis 0,06 mm Durchmesser, die die ganze Dicke der Wand durchsetzen; die anderen, weniger zahlreichen, besitzen eine flaschenförmige Gestalt, sie endigen gegen aussen blind, während ihre halsartige Verlängerung radial nach innen gerichtet ist und als eine Röhre von an-

nähernd gleichem Durchmesser wie die perforirenden Röhrchen in den centralen Hohlraum mündet (Fig. 15, 16, 17). Die birn- oder keulenförmige Ausweitung ist 0,13—0,16 mm lang und bis zu 0,1 mm dick; die Länge des Stiels beträgt durchschnittlich 0,1 mm.

Ich habe weder das untere noch das geschlossene obere Ende der Röhre beobachtet.

Vergleicht man diese Reste mit den gut bekannten lebenden und den nur ganz mangelhaft oder gar nicht beschriebenen, sondern von Munier-Chalmas (und älteren Autoren) meist nur mit Namen belegten Formen des Pariser Tertiärs, so tritt vor allem die Uebereinstimmung mit gewissen eocänen Vertretern der Gattung *Neomeris* hervor. Die in der Kalkröhre

Fig. 14. *Neomeris* (*Herouvalina*) *cretacea* n. sp. Etwas schräg geführter Tangentialschnitt durch eine Röhre. Man sieht die Einschnürungen der Röhre; zwischen je zwei Einschnürungen befinden sich etwa 4 Wirtel = 8 Reihen steriler Secundäräste. Die fertilen Aeste sind im Schnitt nicht deutlich sichtbar, wahrscheinlich weil derselbe zu nahe der Oberfläche geführt ist und weil ein jugendliches Exemplar vorliegt, in welchem die Sporangien noch nicht birnförmig angeschwollen sind.

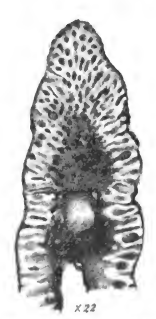


Fig. 15. Dieselbe. Etwas schräger Längsschnitt durch die Röhre. Einschnürungen der Röhre, innere Höhlung, fadenförmige sterile und birnförmige fertile Secundäräste sichtbar.



Fig. 16. Dieselbe. Etwas schräger Querschnitt durch die Röhre. Sterile und fertile Secundäräste sichtbar.



Fig. 17. Stück eines Wandquerschnittes, der die birnförmigen, lang gestielten Sporangien besonders deutlich zeigt.

sichtbaren Höhlungen entsprechen offenbar theils sterilen Secundärzweigen, theils Sporangien, die wir uns beide erst innerhalb des centralen Hohlraums vereinigt denken müssen. Man sieht nämlich hier und auch an Längs- und Querschnitten ganz deutlich, wie die Höhlungen der sterilen Secundäräste bogenförmig gegen die Centralhöhlung hin convergiren, ohne dass es allerdings möglich wäre, festzustellen, wie viele sterile Secundäräste mit einem Sporangium zu einem Primäraste zusammengehörten. Die letzteren, sowie die Stamm-

zelle waren bei der vorliegenden wie bei den alttertiären Formen offenbar nur mangelhaft oder gar nicht verkalkt[1]), sodass man sie im fossilen Zustande nicht als solche erkennen kann; der von ihnen eingenommene Raum wird vielmehr nur durch die centrale Höhlung repräsentirt.

Um die Art der Verzweigung, im besonderen die Zahl der Secundäräste zu bestimmen, die zu einem Sporangium gehören und mit diesem aus einem Primäraste entspringen, reicht die Untersuchung von Tangentialschnitten hin, von denen ich einen in Figur 18 wiedergebe. Auf diesen heben sich die Sporangienhöhlungen meist als dunkle Kreise von beträchtlichem Durchmesser gut von den viel engeren Höhlungen der sterilen Aeste ab. Nur dort, wo der Schnitt den Stiel des Sporangiums getroffen hat (wie in der Mitte des unteren Theils von Fig. 18), sind beide nicht gut zu unterscheiden, und ausserdem kommt es auch gelegentlich vor, dass der Sporangiumraum mit demselben klaren Kalkspath erfüllt ist, der die Skeletmasse bildet, sodass er sich dann überhaupt nicht oder nur unsicher als solcher erkennen lässt (mittlerer Theil von Fig. 18).

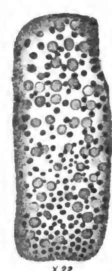


Fig. 18. Dieselbe im Tangentialschliff. Die Sporangien erscheinen zumeist als heller gefärbte, grössere Kreise, die sterilen Secundäräste als kleine, dunkler gefärbte; doch sind namentlich im unteren Theile der Zeichnung einige Sporangien durch den Stiel getroffen, wodurch es kommt, dass sie sich von den sterilen Aesten nicht unterscheiden.

Trotz dieser Schwierigkeiten, die bei der Betrachtung eines einzelnen Schliffes leicht Unsicherheiten in Bezug auf die Art der Verzweigung hervorrufen, habe ich doch durch den Vergleich zahlreicher Schliffe mit Sicherheit feststellen können, das regelmässig z w e i s t e r i l e A e s t e a u f e i n S p o r a n g i u m entfallen, und da die regelmässige Dichotomie der sterilen Aeste das bezeichnende Merkmal der fossilen und recenten *Neomeris*-Arten ist, so werden wir bestimmt auf diese Gattung hingewiesen, während *Cymopolia* und verwandte Formen ausgeschlossen bleiben. Für die Zurechnung zu *Neomeris* lässt sich auch weiterhin die Form der Sporangien verwerthen[2]). Bei *Cymopolia* sind diese mehr oder weniger kugelig und sitzend oder kurz gestielt, während *Neomeris annulata* und viele tertiäre Arten stets deutlich gestielte, eiförmige Sporangien besitzen, wie unsere Kreideform; *N. dumentosa* nimmt dagegen mit seinen mehr oder weniger kugeligen und kurz gestielten Sporangien eine Zwischenstellung ein.

Die Gattung *Neomeris*, durch die gesetzmässige Zertheilung der Primäräste in zwei sterile Secundäräste und ein in der Fortsetzung des Primärastes stehendes Sporangium scharf charakterisirt, ist in zwei lebenden Vertretern, *N. dumentosa* Harv. und *annulata* Dick. (= *Kelleri* Cram.) bekannt[3]). Ausserdem finden sich im Pariser Eocän eine grosse Anzahl von Formen, die

---

[1]) Unter einem ziemlich reichlichen Material von *Neomeris* aus dem Pariser Tertiär fand ich nur e i n Exemplar von *N.* (*Herouvalina*) *arenularia* M.-Ch., an welchem die distalen Theile der Primäräste gut verkalkt sind; sie ragen als kurze Röhren in den centralen Hohlraum hinein.

[2]) Die folgenden Unterscheidungsmerkmale habe ich nach den Angaben und Abbildungen der Litteratur (C r a m e r, S o l m s u. a.) sowie nach den zahlreichen Präparaten, die Herr G r a f zu S o l m s-L a u b a c h mir mit grösster Bereitwilligkeit zur Durchsicht überliess, sehr constant gefunden.

[3]) Die wichtigste Litteratur darüber findet sich bei C r a m e r, Neue Denkschr. schweiz. naturf. Ges. XXX, 1887 und XXXII, 1891, Zürich, und bei S o l m s-L a u b a c h, Annales du jardin botan. de Buitenzorg, XI, p. 61—97, 1892.

Munier-Chalmas in vier Sectionen gegliedert hat, ohne hinreichende Diagnosen, geschweige denn Abbildungen davon zu geben. Doch hatte Herr Munier die Freundlichkeit, die in meinem Besitze befindlichen Reste des Pariser Beckens mit den von ihm vorgeschlagenen Namen zu versehen und mir eine verbesserte Uebersicht über sein System mitzutheilen. Hierfür möchte ich ihm an dieser Stelle meinen Dank aussprechen. Ich bin dadurch wenigstens in den Stand gesetzt, die Kreideformen mit den von ihm unterschiedenen Sectionen *Herouvalina* M.-Ch., *Decainella* M.-Ch., *Parnesia* M.-Ch. und *Vaginopora* Dfr. vergleichen zu können.

Die Section *Herouvalina*, die mit den Arten *herouvalensis* M.-Ch. und *arenularia* M.-Ch. besonders häufig im Pariser Tertiär vorkommt, unterscheidet sich, soweit ich das an dem von mir untersuchten Materiale feststellen konnte, von den drei anderen Sectionen dadurch, dass sie lange, vollständig zusammenhängende, nicht in Ringe zerfallende Kalkcylinder bildet, während bei den anderen Sectionen ein Zerfallen in Wirtelringe mehr oder weniger leicht stattfindet oder doch eine den einzelnen Wirteln entsprechende Zergliederung deutlich ausgeprägt ist. Als Beispiele für dieses Zerfallen braucht nur an die lebenden Vertreter von *Neomeris* sowie an *Parnesina* (*Dactylopora*) *annulus* Park. aus dem Grobkalk erinnert zu werden. Dieser Unterschied beruht aber nicht allein, wie man annehmen könnte, auf einem geringeren Grade der Verkalkung, was nur von untergeordneter Bedeutung wäre, sondern auf der besonderen Art der Stellung der Secundäräste zu den Sporangien. Diese letzteren stehen als directe Fortsetzungen der Primäräste bei allen vier Sectionen in regelmässigen Querreihen, wie die Wirtel der Primäräste selbst. Wenn sich nun die Secundäräste ebenfalls zu mehr oder weniger regelmässigen Querreihen ordnen, die mit den Sporangienzellen abwechseln, so tritt die erwähnte Wirtelgliederung, wie es scheint, fast immer ein, wobei es dann nur noch von dem Grade der Verkalkung der sterilen Secundäräste abhängt, ob die Röhre mehr oder weniger leicht in einzelne Ringe zerfällt. Dieses trifft sowohl für die Sectionen *Decaisnella* einerseits, als auch für *Larvaria* und *Parnesina* andererseits zu. Bei *Decaisnella* fallen die beiden Aeste ziemlich genau in eine Verticalebene (Fig. 19, II) mit dem Sporangium, sodass ein Ast direct über, der andere unter dem Sporangium zu stehen kommt. Auf diese Weise entsteht zwischen je zwei Sporangiumreihen eine Doppelreihe steriler Aeste, die zur Hälfte dem einen, zur anderen Hälfte dem folgenden Wirtel angehören. Aus der mangelhaften Verkalkung der Secundäräste resultiren Abgliederungszonen, welche jeweils mitten durch eine Doppelreihe steriler Aeste verlaufen, und auf diese Weise kommen die bekannten Kalkringe zu Stande, deren Flächen beiderseits die Furchen der Secundäräste eines Wirtels zeigen, während die Sporangienhöhlungen mitten in dem Kalkringe eingeschlossen sind[1]).

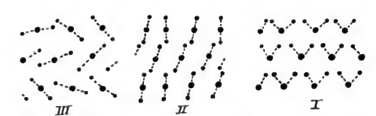


Fig. 19. Schematische Darstellung der Secundärzweige von *Neomeris*. I.: Sect. *Parnesina* und *Larvaria*. II.: Sect. *Decaisnella*. III.: Sect. *Herouvalina*. Die dicken Punkte bedeuten die in Querreihen angeordneten Sporangien, die feineren die sterilen Aeste. Die punktirten Linien bezeichnen die Zugehörigkeit der Secundäräste mit einem Sporangium zu einem Primäraste.

Bei *Larvaria* und *Parnesina* dagegen liegen die zwei zu einem Primäraste gehörigen Secundäräste in einer Horizontalebene unterhalb der Sporangien (Fig. 19, I).

[1]) Vergl. die Abbildungen von *Neomeris annulata* bei Cramer, Neue Denkschr. XXXII, Taf. 4, Fig. 15, 16, 21—23.

Es entstehen auf diese Weise ebenfalls Wechselreihen von Sporangien und sterilen Secundärästen, jedoch liegt der Unterschied von *Decaisnella* eben darin, dass sich an einer Querreihe steriler Aeste nur die eines einzigen Wirtels betheiligen und dass die Sporangienhöhlen schräg nach oben anstatt horizontal gerichtet sind. Da nun mit einer Reihe steriler Aeste wiederum ein Minimum der Verkalkung zusammenfällt, so zerfallen die Röhren ebenfalls mehr oder weniger leicht in einzelne Wirtelglieder, auf deren unterer Fläche die Furchen der zu dem Gliede zugehörigen Secundäräste, auf deren oberer Fläche diejenigen des nächst höheren Gliedes zu sehen sind[1]).

Bei *Herouvalina* ist das Zurücktreten einer Wirtelgliederung im Kalkcylinder schon durch die unregelmässige Vertheilung der Löcher für die sterilen Secundäräste auf der Oberfläche angedeutet; damit geht das Fehlen der Ringbildung zusammen. Hier stehen nämlich die zwei sterilen Secundäräste in einer unter 60—80° gegen die Verticale geneigten Ebene, und zwar so, dass das Sporangium mitten zwischen ihnen liegt (Fig. 19, III). Die Folge davon ist, dass die hauptsächlich von den Sporangien ausgehende Verkalkung die

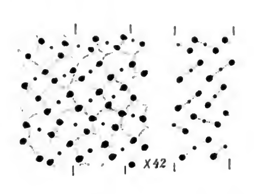


Fig. 20. Abgewickelte Ansicht der Innenfläche des Kalkcylinders von *Neomeris* (*Herouvalina*) *herouvalensis* M.-Ch. Die Eintrittsstellen der Sporangienäste sind durch feine, die der sterilen Aeste durch weitere Löcher gekennzeichnet. Die Zusammengehörigkeit je dreier Löcher zu einem Primäraste ist rechts neben der Figur die mittlere Partie derselben durch Punktlinien angedeutet.

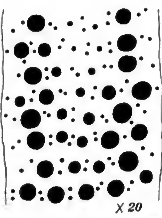


Fig. 21. Etwas schräger Längsschliff durch die Wand von *Neomeris* (*Herouvalina*) *herouvalensis* M.-Ch. Die Sporangienhöhlungen heben sich durch ihre bedeutende Grösse von den Höhlungen der sterilen Aeste ab. Nur im obersten Theil der mittleren Zone erscheinen sie fast ebenso klein, wie letztere, weil hier der Schnitt durch die Sporangienstiele geht.

successiven Wirtel fest mit einander verbindet, weil sich die mangelhaft verkalkenden Secundäräste nicht in geschlossenen Reihen dazwischen schieben und eine Unterbrechung im Kalkcylinder hervorrufen. Ich habe in Fig. 20 die Innenansicht eines Stückes des Kalkcylinders von *Herouvalina herouvalensis* wiedergegeben, welche die Stellung der Secundärzweige bei ihrem Eintritt in den Kalkcylinder sowie die Zusammengehörigkeit derselben veranschaulicht. Führt man nun einen Tangentialschnitt durch den Kalkcylinder (Fig. 21), so erhält man als bezeichnendes Merkmal dieses Typus eine anscheinend unregelmässige Vertheilung der sterilen Zweigröhren zwischen den Sporangienhöhlen, aber nicht wie bei den anderen Sectionen ein Alterniren von Secundärästen mit Sporangienreihen.

Vergleicht man dieses Bild mit dem ähnlich geführten Schnitt unserer Kreideform (Fig. 18), so tritt die Uebereinstimmung deutlich hervor. Denn auch dort reihen sich die

[1]) Vergl. die (verkehrt zu betrachtende) Abbildung von *Larvaria reticulata* bei Carpenter, Introduction, Taf. 10, Fig. 17 *B*, sowie die Wirtelringe von *Larvaria limbata* (= *Dactyl. annulata*) auf Taf. X, Fig. 13, 14.

Secundäräste zumeist seitlich und anscheinend unregelmässig neben die Sporangien. Es ist dabei für das richtige Verständniss solcher Bilder stets im Auge zu behalten, dass der Neigungswinkel der Secundärastebene nicht constant ist, bald unter 45° bleibt, zuweilen aber auf fast 90° steigt, und dass die Aeste mehr oder weniger bogenförmig im Kalkcylinder gegen dessen Aussenfläche hin verlaufen; dadurch kommen aber eben auch gewisse Unregelmässigkeiten im Bilde zu Stande.

Bei den eocänen Vertretern von *Herouvalina* lässt sich eine weitere Regelmässigkeit in der Stellung der Secundärastebene beobachten, welches ich an dem minder günstig erhaltenen Kreidematerial nicht sicher feststellen konnte, und von der es deshalb zweifelhaft bleiben muss, ob sie zur Kreidezeit schon vorhanden war. Gewöhnlich stehen nämlich die Ebenen der Secundäräste innerhalb ein und desselben Wirtels entweder alle nach rechts geneigt, und zumeist findet ein regelmässiges Alterniren in den successiven Wirteln statt. Doch folgen auch gelegentlich, wie z. B. an dem in Fig. 20 dargestellten Stücke, zwei Wirtel mit gleicher Neigung der Astebene auf einander; man trifft auch wohl einmal innerhalb eines und desselben Wirtels eine oder mehrere abnorm geneigte Astebenen.

Sehen wir von diesem Merkmale ab, so besteht zwischen der cretaceischen Form und den eocänen Nachkommen die weitgehendste Uebereinstimmung, sodass wir sogar versucht sein könnten, an einer specifischen Verschiedenheit zwischen beiden zu zweifeln. Ich habe die Dimensionen des Kalkcylinders und seiner einzelnen Theile bei den älteren und jüngeren Formen verglichen und keine irgendwie beachtenswerthen Unterschiede gefunden. Auch die Einschnürungen, welche wir eingangs als ein auffälliges, wenn auch vielleicht nicht constantes Merkmal der Kreideform bezeichneten, kehren bei *Herouvalina herouvalensis* M.-Ch. aus dem Eocän von Herouval gelegentlich wieder.

Trotz alledem habe ich es aber für angezeigt gehalten, die cretaceische Form durch einen Artennamen zu kennzeichnen, der zweckmässiger Weise so lange beizubehalten ist, bis etwa die vollständige Identität mit *H. herouvalensis* erwiesen sein wird. Jedenfalls haben wir in der Section *Herouvalina* einen *Neomeris*-Typus vor uns, der vom Cenoman bis zum Schlusse des Eocäns keine erheblichen Aenderungen erfahren hat. Ob auch in der heutigen Schöpfung noch Vertreter desselben vorhanden sind, dürfte sich wohl erst entscheiden lassen, wenn die Siphoneen der wärmeren Regionen besser bekannt sind, als das bis jetzt der Fall ist.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft IX. Ausgegeben am 16. September.

Inhalt:

C. van Wisselingh, Ueber das Kerngerüst. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese. Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.



Ueber das Kerngerüst.

Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese.

Von

C. van Wisselingh.

Hierzu Tafel V.

Einleitung.

Zwei Jahre sind vorbeigegangen, seit ich die Karyokinese bei *Spirogyra* studirte [1]). Ich wendete dabei eine neue Untersuchungsmethode an. Ich brachte die *Spirogyra*fäden, deren Zellinhalt mit dem Flemming'schen Gemisch fixirt war, in 50%ige Chromsäure. In derselben lösen sich zuerst das ganze Cytoplasma und die Kernmembran; nachher löst sich das Kerngerüst, sodass nur die Nucleolen in den Zellen zurückbleiben. Nachher wirkt die Chromsäure auch lösend auf die Nucleolen und bleiben zuletzt nur die Nucleolusfäden zurück. Während dieses Lösungsprocesses werden hinter einander verschiedene Theile der Kerne sehr deutlich wahrnehmbar, sowohl bei den ruhenden als bei den in Theilung begriffenen. Verschiedene noch unbekannte Einzelheiten, zumal in Beziehung auf die Nucleolen, wurden alsbald durch die Chromsäuremethode entdeckt.

Die günstigen bei *Spirogyra* erhaltenen Resultate regten mich an, auch in anderen Fällen die Karyokinese nach der Chromsäuremethode zu studiren. Bald war ich in der Lage, diese Untersuchung vorzunehmen. Von Prof. Dr. J. W. Moll zu Gröningen erhielt ich eine ansehnliche Sammlung von zur Kerntheilungsuntersuchung bestimmtem Material. Ich traf eine Wahl aus derselben und entschloss mich, die Karyokinese zu studiren bei dem protoplasmatischen Wandbelege des Embryosackes von *Fritillaria imperialis* und *Leucojum aestivum* und bei der jüngsten Endospermanlage und dem Nucellargewebe erstgenannter Pflanze.

Die Chromsäuremethode erwies sich bei den obengenannten Objecten eben so sehr anwendbar als bei *Spirogyra*. Das Cytoplasma löst sich; dann lösen sich die Kernwand und in der Regel auch die Nucleolen, während das Kerngerüst am längsten Widerstand leistet. Letzteres und die aus demselben entstandenen karyokinetischen Figuren sind während dieses Lösungsprocesses sehr deutlich wahrnehmbar. Einige Zeit bleiben sie erhalten, darauf zer-

[1]) Ueber den Nucleolus von *Spirogyra*. Botan. Zeitg. 56. Jahrg. 1898. II. Abth. S. 195.

fallen sie nach und nach und zuletzt lösen sie sich ganz auf. Sehr lehrreich ist es, dieses Zerfallen genau zu betrachten. Stellen wir die Einwirkung der Chromsäure ein, indem wir dieselbe mit destillirtem Wasser wegwaschen, so werden die Kerne, welche in Chromsäure aufgequollen sind, etwas kleiner. Fügen wir dann eine nicht zu starke, mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung von Brillantblau extra grünlich [1]) hinzu, so wird das Gerüst oder dessen Rest blau gefärbt. Verschiedene Einzelheiten sind dann bisweilen noch deutlicher wahrzunehmen.

Aus Obigem geht schon hervor, dass in Beziehung auf die Nucleolen die Kerntheilungsuntersuchung bei *Fritillaria* und *Leucojum* zu ganz anderen Ergebnissen führte als bei *Spirogyra*. Bei *Spirogyra* sind die Nucleolen hoch organisirte Körperchen. Bei den jetzt untersuchten Kernen zeigen die Nucleolen überhaupt keine Structur, während von der wichtigen Rolle, welche sie bei *Spirogyra* in der Karyokinese spielen, sich nichts entdecken lässt. Es sind Körperchen, denen man keinen morphologischen Werth beilegen kann. Den Namen Nucleolen halte ich nicht für geeignet und deshalb werde ich in der Folge dieselben lieber Kernkörperchen nennen. Für die Körperchen, welche bei *Spirogyra* in den Kernen vorkommen und welche man wirklich mit kleinen Kernen vergleichen kann, möchte ich den Namen Nucleolen beibehalten.

Als ich zu der Ueberzeugung gelangt war, dass bei den jetzt untersuchten Objecten die Kernkörperchen von untergeordneter Bedeutung waren, wurde das Studium des Kerngerüstes Hauptsache.

Obgleich ich mir bewusst bin, meine Beobachtungen und Schlussfolgerungen einer strengen Kritik unterworfen zu haben, halte ich es für wahrscheinlich, dass man meinen Untersuchungen mit einigem Misstrauen begegnen wird, theils wegen der abweichenden Methode, theils wegen der überraschenden Ergebnisse, welche ich mit derselben bei *Spirogyra* erhielt. Deshalb habe ich mich bestrebt, eine zweite Methode zu finden, geeignet, um die mit der Chromsäuremethode erhaltenen Resultate zu controlliren. In der That ist es mir gelungen, eine solche aufzufinden. Hier folgt eine kurze Beschreibung derselben.

Bei Erwärmung in Wasser oder in Glycerin in zugeschmolzenen Glasröhrchen werden hinter einander verschiedene Theile des Protoplasmas und der Kerne gelöst. Bei den jetzt untersuchten Objecten wird zuerst das Cytoplasma gelöst, darauf die Kernwand und die Kernkörperchen, während das Kerngerüst und die aus demselben entstandenen karyokinetischen Figuren am längsten Widerstand leisten. Ich muss hierbei bemerken, dass ich bei diesen Versuchen Material benutzte, das mit Alcohol fixirt war. Mit Flemming'schem Gemisch behandeltes Material ist nicht geeignet, da diese Fixirungsflüssigkeit die Löslichkeit des Protoplasmas modificirt.

Die Glasröhrchen, welche ich beim Erwärmen benutzte, waren 1 und 2 mm weit, ungefähr 6 cm lang und an einem Ende zugeschmolzen. Die Präparate brachte ich in destillirtes Wasser, nahm dieselben mit einer Nadel auf, entfernte, wo nöthig, mit Hülfe von Filtrirpapier das anhängende Wasser und brachte sie mit der Nadel unten in die Röhrchen, in welchen sich ein wenig Glycerin oder Wasser befand. Hierauf schmolz ich die Röhrchen zu, hängte dieselben in ein Oelbad, das $^1/_2$ l Oel enthalten konnte, und erwärmte bis auf die erwünschte Temperatur. Nach Ablauf der Erwärmung durchbrach ich die Röhrchen in der Nähe der Flüssigkeit. Den die Flüssigkeit enthaltenden Theil füllte ich mit Wasser an, kehrte denselben um und tauchte das offene Ende in Wasser. Die Präparate sanken dann von selbst aus den Röhrchen. Auf diese Weise brachte ich sie auf ein Uhrglas oder direct auf den Objectträger.

[1]) Triphenyl-para-rosanilintrisulfosaures Natron, aus der Fabrik von Bayer & Co. zu Elberfeld.

Bei der Erwärmung in Glycerin musste ich mit einem gewöhnlichen Bunsen'schen Brenner bis auf 230° zu 250° C. erwärmen, um das Kerngerüst zu isoliren. In Wasser genügte eine Temperatur von 140—150° C., wenn ich die Gasflamme möglichst klein machte. Erwärmte ich stärker als oben angegeben ist, so wurde das Kerngerüst zersetzt und gelöst.

Da nicht allein die Temperatur, sondern auch die Dauer der Erwärmung Einfluss übt, habe ich oben auch die Grösse des Oelbades und die Art der Wärmequelle erwähnt. Weil diese bei verschiedenen Versuchen nicht immer gleich stark war, wurde eine gewisse Temperatur nicht immer in der nämlichen Zeit erreicht. Aus Obigem ergiebt sich also, dass oben stehenden Temperaturangaben kein allzugrosser Werth beigelegt werden darf.

Ich untersuchte die Kerne, nachdem ich dieselben mit einer mit Essigsäure schwach angesäuerten Lösung von Brillantblau extra grünlich blau gefärbt hatte. Vorher muss das Glycerin mit Wasser weggewaschen werden; die aufgequollenen Kerne contrahiren sich dabei. Erwärmung in Wasser und in Glycerin führt zu gleichen Resultaten. Die zarten Gerüste der ruhenden Kerne und die aus denselben entstandenen karyokinetischen Figuren sind nach der Erwärmung oft vollkommen intact geblieben, aber bisweilen sind sie infolge der verschiedenen Manipulationen mehr oder weniger auseinander gefallen; manche Verhältnisse können dann oft noch besser studirt werden.

Bei meinen Untersuchungen habe ich fast ausschliesslich die Erwärmung in Glycerin angewendet. Der Kürze wegen werde ich diese Methode die Glycerinmethode nennen.

Die oben erwähnte Methode liefert sehr schöne Präparate, welche leicht aufbewahrt werden können. Ihre Anwendung ist jedoch mit einer grossen Schwierigkeit verbunden. Die Veränderungen, welche die Erwärmung hervorruft, kann man nämlich nicht hinter einander beobachten, wie bei der Chromsäuremethode. Zumal die Untersuchung der Kerne bei dem protoplasmatischen Wandbelege des Embryosackes macht viel Schwierigkeiten, weil die Kerne sich nicht in Zellen befinden und also leicht wegschwimmen. Ich erwärmte Stückchen des Wandbelegs in sehr wenig Glycerin, brachte dieses mit etwas Wasser auf einen Objectträger, bedeckte Alles mit einem Deckglase, ersetzte allmählich das Glycerin durch Wasser, färbte mit einer sauren Lösung von Brillantblau extra grünlich und suchte schliesslich mit Hülfe eines beweglichen Objecttisches die Kerne auf. Trotz der vielen Schwierigkeiten bietet die Glycerinmethode doch eine ausgezeichnete Controlle für die Chromsäuremethode. Die Ergebnisse, welche ich mit den beiden oben erwähnten Methoden erhalten habe, stimmen ganz mit einander überein, aber weichen in manchen Punkten ab von den Resultaten, zu welchen andere Untersucher gelangt sind.

Noch sei bemerkt, dass ich bei *Fritillaria* den protoplasmatischen Wandbeleg des Embryosackes und das Nucellargewebe sowohl nach der Chromsäuremethode als auch nach der Glycerinmethode untersucht habe, und dass ich beim jungen Endosperm von *Fritillaria* und beim protoplasmatischen Wandbeleg des Embryosackes von *Leucojum* nur die Chromsäuremethode angewendet habe.

Das *Fritillaria*-Material war gesammelt am 19. Mai 1893, 24. Mai 1895, 17. Juni 1891 und 8. Juni 1888. Letztgenanntes war Alcohol-Material; das übrige war mit dem Flemming'schen Gemisch fixirt. Bei dem am 17. Juni gesammelten hatte die Endosperm-Entwickelung angefangen. Von *Leucojum* untersuchte ich am 13. Juni 1889 gesammelte Samenknospen, welche ebenfalls mit dem Flemming'schen Gemisch behandelt waren.

Der ruhende Kern.

a. Form und Grösse.

Bei *Fritillaria* und *Leucojum* sind die Kerne des protoplasmatischen Wandbeleges des Embryosackes bekanntlich sehr gross, zumal bei *Fritillaria*. Die Kerne des Nucellargewebes letztgenannter Pflanze sind bedeutend kleiner.

Die typische Form ist bei *Leucojum* und beim Nucellargewebe von *Fritillaria* die kugelige, während beim Wandbeleg des Embryosackes von *Fritillaria* die Kerne in der Regel bedeutend länger als breit und dick sind, also mehr oder weniger ovale Gestalt zeigen.

Ferner bemerke ich, dass in dem Wandbelege des Embryosackes von *Fritillaria* und *Leucojum* und im jungen Endosperm erstgenannter Pflanze die Kerne sehr verschiedener Grösse und Gestalt sein können. In einigen Samenknospen sind alle Kerne ungefähr von gleicher Grösse und Form, in anderen jedoch finden wir nebst normalen Kernen auch sehr grosse, von mehr oder weniger abweichender Form. Zumal in der Nähe der Mikropyle haben die Kerne oft sonderbare Gestalten. Viele grosse Kerne sind in der Mitte dünner. Ausser grossen Kernen kommen auch sehr kleine vor. Bisweilen haben einzelne Theile des Wandbeleges verhältnissmässig kleine Kerne, während an anderen Stellen grosse vorkommen.

b. Das Gerüst.

Was die Structur des Kerngerüstes anbetrifft, so sind die Meinungen der Autoren sehr verschieden. Die meisten schreiben dem Gerüste eine fädig-netzartige Structur zu, während andere eine rein fädige, eine granuläre oder eine wabige Structur annehmen. Die Ansicht, dass das Gerüst allgemein eine fädig-netzartige Structur besitzen soll, ist besonders von Flemming[1]) begründet. Nach Strasburger[2]), der sich oft mit der Untersuchung der Embryosäcke beschäftigt hat, besitzt das Gerüst eine fädige Structur. Ob dasselbe aus einem oder mehreren Fäden zusammengesetzt ist, kann man nach Strasburger bei dem ruhenden Kern nicht feststellen. Die feinen Fäden greifen vielfach durch einander und sind an den Contactstellen verbunden. Dünnere Fädchen, welche nach Flemming die Hauptfäden mit einander verbinden, kommen nach Strasburger nicht vor. So wie Flemming nimmt auch Strasburger an, dass das Gerüst aus zwei verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt ist. In den Fäden kommen Körner vor, welche Farbstoff aufnehmen, während die Fäden selbst ungefärbt bleiben. Die Substanz, aus welcher die Körner bestehen, nennt Strasburger, den Vorschlägen Frank Schwarz[3]) gemäss, Chromatin, und die der Fäden Linin.

Bei meinen Untersuchungen bin ich zum Resultate gelangt, dass das Kerngerüst keine rein fädige, keine fädig-netzartige, keine rein körnige und am allermindesten eine wabige Structur besitzt und dass kein hinreichender Grund da ist, um zwei aus verschiedener Substanz gebildete Bestandtheile bei demselben zu unterscheiden.

Nach meiner Ueberzeugung besteht bei den von mir untersuchten Kernen das Ge-

---

1) Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung. 1882. S. 100.

2) Ueber Kern- und Zelltheilung. 1888. S. 28 und 29. — Karyokinetische Probleme. (Jahrb. f. wiss. Botan. 28. Bd. 1895. S. 200.)

3) Die morph. und chem. Zusammensetzung des Protoplasmas. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von F. Cohn. Bd. V. S. 1.)

rüst aus kleinen Körperchen, Klümpchen und Körnern, welche alle durch sehr dünne Fädchen mit einander verbunden sind (Fig. 1). Die genannten Körperchen und die Fädchen sind gleicher Natur. Eine bestimmte Form zeigen erstgenannte nicht. Je nachdem sie grösser oder kleiner sind, sieht das Gerüst gröber oder feiner aus. Beim Wandbeleg des Embryosackes besitzt dasselbe, namentlich wenn die Kerne klein sind, bisweilen einen sehr feinen und gleichmässigen Bau. Es sieht dann ungefähr aus wie bei *Spirogyra crassa.* Isolirt man das Gerüst mit Hülfe von Chromsäure, so behält es einige Zeit seine Form bei. Nachher lösen sich die zarten Verbindungen zwischen den Klümpchen und Körnern. Infolgedessen verliert das Gerüst seine Form und lösen Klümpchen und Körner nebst grösseren Stückchen sich ab. Stellt man die lösende Wirkung der Chromsäure ein, indem man dieselbe vorsichtig mit Wasser wegwäscht, und färbt man die Reste des Gerüstes mit Brillantblau extra grünlich, so zeigt es sich, dass dieselben aus Klümpchen und Körnern bestehen, welche mit einander durch feine Fädchen verbunden sind. Die Klümpchen und Körner sind, gleich wie die Fädchen, blau gefärbt.

Isolirt man das Gerüst mit Hülfe der Glycerinmethode, so kann man gleichfalls wahrnehmen, dass dasselbe aus durch feine Fädchen verbundenen Klümpchen und Körnern zusammengesetzt ist. Diese Körperchen und auch die Fädchen können durch Brillantblau extra grünlich gefärbt werden. Gewöhnlich behalten die zarten Gerüste ihre Form, jedoch kann es infolge der verschiedenen Manipulationen leicht geschehen, dass einige beschädigt werden. Zumal im Nucellargewebe fand ich oft Gerüste, welche mehr oder weniger zerfallen waren. Es versteht sich, dass bei den abgelösten Theilstücken der Kerne die Klümpchen und Körner und die Fädchen leichter zu unterscheiden sind als bei den ganzen Gerüsten.

Zur Controlle verfertigte ich Durchschnitte durch die Kerne des Embryosackbeleges und des Nucellargewebes von *Fritillaria.* Ich benutzte dazu Alcohol-Material. Während die Schnitte sich in Wasser befanden, fügte ich Brillantblau extra grünlich zu. Abermals sah ich durch feine Fädchen verbundene Klümpchen und Körner, und sowohl diese Körperchen als die Fädchen hatten eine blaue Farbe angenommen. Wie oben schon erwähnt, konnte ich beim Gerüste keine zwei aus verschiedener Substanz gebildete Bestandtheile unterscheiden. Sowohl die Klümpchen und Körner als die feinen Verbindungen dazwischen werden gefärbt. Es versteht sich, dass die letztgenannten, weil sie so viel dünner sind, bedeutend schwächer gefärbt werden.

Die mittelst Chromsäure und bei Erwärmung in Wasser und Glycerin erhaltenen Resultate deuten auf eine gleiche Natur der Klümpchen und Körner und der feinen Verbindungen. Der Chromsäure bietet das Kerngerüst einige Zeit Widerstand, und wenn es seine Form verliert, weil die feinen Verbindungen zwischen den Klümpchen und Körnern gelöst werden, ist es bald ganz aufgelöst. Es versteht sich, dass die feinen Verbindungen sich etwas eher lösen als die dickeren Klümpchen und Körner. Die Differenz ist aber zu gering, um auf Grund derselben im Kerngerüst Bestandtheile verschiedener Natur zu unterscheiden.

Bei Erwärmung in Wasser oder in Glycerin leistet das Kerngerüst anfangs Widerstand. Dann lösen die Kerne sich bald ganz auf. Dass die Klümpchen und Körner aus einem mehr Widerstand leistenden Stoff gebildet seien als die feinen Fädchen, kann man nicht beobachten; ebensowenig gelingt es, die sogenannten Chromatinkörner zu entfernen und ein Lininfädengerüst zurückzubehalten. Der Eindruck, den man bei Erwärmung in Wasser und in Glycerin erhält, ist wieder, dass sowohl die Klümpchen und Körner als die Fädchen gleicher Natur seien.

Folgende Angaben werden das erläutern. Ich erwärmte eine Anzahl zugeschmolzene

Röhrchen, von denen jedes ein wenig Glycerin mit dem Nucellargewebe enthielt, bis auf verschiedene Temperaturen. Nach Erwärmung bis 230° C. waren das Cytoplasma und die Kernmembran verschwunden. Als die Temperatur bis 250° gestiegen war, hatte das Gerüst sich nicht merkbar geändert. Beim bis 260° erwärmten Röhrchen waren in einigen Zellen noch Kerne zu unterscheiden, während andere nur ein wenig körnige Substanz enthielten oder leer waren. Nach Erwärmung bis 270° waren alle Kerne ganz verschwunden. Erwärmte ich das Nucellargewebe in Wasser nach der früher angegebenen Methode, so waren bei 140° das Cytoplasma und die Kernmembran gelöst; bei 150° zeigte das Gerüst noch keine Veränderung, und bei 155° waren die Zellen schon leer. Hinsichtlich der oben erwähnten Temperaturangaben bemerke ich, dass je nachdem die Wärmequelle stärker oder schwächer ist, eine gewisse Temperatur selbstverständlich mehr oder weniger rasch erreicht ist. Um den nämlichen Effect zu erhalten, muss man bald etwas stärker, bald etwas schwächer erwärmen, weil nicht allein die Temperatur, sondern auch die Dauer der Erwärmung Einfluss übt.

Aus den oben beschriebenen Versuchen geht hervor, dass sobald sich Zersetzung beim Kerngerüst nachweisen lässt, bald eine vollkommene Lösung erhalten ist. Die Zusammensetzung des Kerngerüstes aus Bestandtheilen verschiedener Natur kommt beim Studium dieses Zersetzungsprocesses also nicht ans Licht.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dass, was das Gerüst des ruhenden Kerns angeht, meine Resultate in mehreren Punkten von denen anderer Untersucher abweichen. Zunächst bezieht sich dies auf den Unterschied zwischen Chromatin und Linin. Selbstverständlich legte ich mir die Frage vor, wie diese verschiedenen Ansichten entstanden seien. Ich glaube, dass das bei Tinctionsmethoden übliche, theilweise Entfärben als eine Fehlerquelle betrachtet werden muss. Ich halte es für sehr wohl möglich, dass beim theilweisen Entfärben mit Alcohol auch das Kerngerüst theilweise entfärbt werden kann und zwar zunächst die feinen Verbindungen, während die Klümpchen und Körner gefärbt bleiben. Ich färbte den Wandbeleg des Embryosackes und das Nucellargewebe von *Fritillaria* mit Gentianaviolett, indem ich dieselben ungefähr eine Stunde bei 60° C. mit einer verdünnten wässerigen Lösung des genannten Farbstoffes erwärmte. Mit Alcohol konnte ich darauf allen Farbstoff aus den gefärbten Objecten entfernen. Die Thatsache, dass die Körner den Farbstoff etwas länger festhalten als die feinen Fädchen, ist von zu geringer Bedeutung, um auf Grund derselben zwei aus verschiedener Substanz gebildete Bestandtheile beim Gerüste zu unterscheiden. Auch muss man dabei bedenken, dass die grössere oder geringere Dichtigkeit der Körper beim Aufnehmen und Abgeben von Farbstoffen oft eine bedeutende Rolle spielt.

Die üblichen Tinctionsmethoden sind meist sehr complicirt. Der Einfluss der verschiedenen Stoffe, welche bei der Anwendung benützt werden, ist jedoch nicht genau studirt worden. Zuerst werden die Objecte mit ziemlich stark eingreifenden Reagentien behandelt, um das Plasma zu fixiren, und nach Aufnahme des Farbstoffes wieder mit verschiedenen Stoffen zum Zwecke der theilweisen Entfärbung, Aufhellung und Einschliessung. Dass sowohl die Stoffe, mit welchen die Objecte vor, als diejenigen, mit welchen sie nach der Färbung behandelt werden, auf das Endresultat Einfluss haben können, ergiebt sich schon aus der Bemerkung Zimmermann's[1]), dass man nur dann erwarten kann, die von einem Autor beschriebenen Färbungen zu erhalten, wenn man nicht nur das von diesem beschriebene

[1]) A. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie des pflanzl. Zellkernes. S. 5.

Tinctionsverfahren genau einhält, sondern auch die benutzte Fixirungsart in der gleichen Weise und auch bei völlig gleichartigen Objecten anwendet.

Hinsichtlich der Anwendung von Farbstoffen bemerkt Flemming[1]) schon, dass wir für Chromatin, wie es der Name ja sagt, noch keine andere Reaction haben, als die ganz grob-empirische der Kernfärbung, und weiter, dass bei der Alcohol-Behandlung vielleicht Farbstoff aus Substanzen entfernt werden kann, welche in der That chromatinhaltig sind. Denn bei fortgesetzter Alcohol-Behandlung werden auch das Kerngerüst und die Nucleolen entfärbt.

Ich glaube, dass das oben Erwähnte schon genügt, um behaupten zu können, dass man beim Ziehen von Schlussfolgerungen auf Grund von mit Tinctionsmethoden erhaltenen Resultaten grosse Vorsicht walten lassen muss. Auch bin ich der Meinung, dass genau studirt werden müsse, welchen Einfluss die Stoffe haben, die zur Fixirung und Entfärbung angewendet werden, und welche Rolle dabei die Dauer der Behandlung spielt. Sehr wahrscheinlich wird es sich dabei zeigen, dass die Ansicht hinsichtlich des Chromatins und des Linins modificirt werden müsse.

Um Missverständnisse zu vermeiden, bemerke ich, dass ich wohl die Ansicht bestritten habe, nach welcher beim Kerngerüste ein morphologischer Unterschied zwischen Chromatinkörnern und Lininfäden bestehe, aber dass ich durchaus nicht behaupte, dass das Gerüst nur aus einem einzigen Stoffe gebildet sei. Betrachtungen über die chemische Zusammensetzung des Gerüstes sind nicht Zweck dieser Arbeit.

c. Die Kernkörperchen.

Die Kerne des Embryosackbeleges und des jungen Endosperms von *Fritillaria* enthalten mehrere Kernkörperchen. Bei dem Embryosackbelege von *Leucojum* ist ihre Anzahl eine geringere und es ist keine Seltenheit, dass die Kerne nur ein Kernkörperchen haben. Wie früher schon erwähnt, kommen bei beiden Pflanzen gelegentlich ungemein grosse Kerne im Wandbelege des Embryosackes vor. Bei diesen Kernen kann die Anzahl der Kernkörperchen bisweilen sehr wachsen. Die Kerne des Nucellargewebes von *Fritillaria* enthalten gewöhnlich drei oder vier Kernkörperchen.

Die Resultate, welche ich bei der Untersuchung der oben erwähnten Kernkörperchen erhielt, stimmen in der Hauptsache mit denen anderer Untersucher überein, wenn man nämlich von einzelnen auf sich selbst stehenden Ansichten absieht. Ich fand, dass die Kernkörperchen anderer Natur sind als das Kerngerüste, und dass an denselben nicht die mindeste Structur zu unterscheiden ist. Ich erhielt also ganz andere Resultate als bei *Spirogyra crassa*, bei welcher die Nucleolen eine typische Form, eine Wand und einen Inhalt haben, bei dem ein oder zwei zierlich gewundene Fäden oder Schläuche zu unterscheiden sind. Es sei denn auch nochmals betont, dass die Nucleolen, welche bei *Spirogyra crassa* in Ein- oder Zweizahl vorkommen, nicht im Mindesten identisch sind mit den Kernkörperchen, von denen oben die Rede war. Es ist möglich, dass die letzgenannten identisch seien mit den structurlosen Ballen und Massen, welche sich bei *Spirogyra crassa* in den noch nicht erwachsenen Kernen vorfinden.

Die jetzt von mir untersuchten Kernkörperchen zeigen keine bestimmte Gestalt. Bei dem Nucellargewebe sind sie klein und zur Untersuchung wenig geeignet. Beim Embryosack-

---

[1]) l. c. S. 131 und 132.

belege und beim jungen Endosperm erreichen sie eine bedeutende Grösse. Sie zeigen sich da wie unregelmässige, structurlose Ballen, in welchen sich bisweilen Höhlen vorfinden. Ihr Verhältniss zu 50%iger Chromsäure ist nicht immer völlig dasselbe. In der Regel lösen sie sich früher als das Kerngerüst, aber bisweilen bestehen sie ganz oder theilweise aus einem Stoffe, der mehr Widerstand leistet als dasselbe. Im letzten Falle kann man sie, wenn das Kerngerüst gelöst ist, noch beobachten, bald ganz, bald nur ihren inneren Theil. Bei ihrer Lösung lassen sie nie etwas zurück, was eine Structur zeigt.

Bei dem Wandbelege des Embryosackes lösen sich bei Erwärmung in Glycerin die Kernkörperchen ganz auf. Die Lösung findet bei denselben etwas früher statt als beim Gerüste, aber etwas später als bei der Kernwand. Nach Erwärmung bis auf 240° sind die Kernkörperchen gewöhnlich aus dem Gerüste entfernt und ist nur dieses noch zurückgeblieben. Vor ihrem Verschwinden werden sie, ebenso wie das Kerngerüst, durch Brillantblau gefärbt. Auch bei diesen letzten Versuchen kann man bei den Kernkörperchen überhaupt keine Structur unterscheiden.

Karyokinese.

a. Bildung der Kernfäden.

Aus dem Kerngerüst entstehen die Chromosomen oder Segmente. Ueber die Art ihres Entstehens sind die Autoren verschiedener Meinung. Nach einigen Untersuchern, u. A. Flemming[1]), Guignard[2]) und früher auch Strasburger[3]), entsteht aus dem Kerngerüst ein einziger, dicker, gewundener Faden, der sich in eine Anzahl Stücke, Chromosomen, theilt. Später ist Strasburger[4]) anderer Ansicht geworden und verwirft die Segmentation. Er nimmt an, dass schon beim ruhenden Kern eine Anzahl Fäden sich vorfinden und dass aus denselben ohne Segmentation die Chromosomen entstehen. Wenn diese Ansicht die richtige wäre, würde eine Erklärung für die Unveränderlichkeit der Chromosomen-Anzahl gefunden sein. Den Fällen, in welchen die Anzahl constant ist, gegenüber stehen jedoch andere, in welchen die Anzahl sehr ungleich oder nur annähernd gleich ist. Guignard[5]), der zumal die Aufmerksamkeit darauf gerichtet hat, hält deshalb denn auch nicht an der Individualität der Chromosomen fest. Er ist geneigt, die Bildung eines einzigen Kernfadens und Segmentation anzunehmen. Er bemerkt, dass directe Wahrnehmung uns bezüglich der Anzahl der Kernfäden im ruhenden Kern nicht weiter bringt. Auch Strasburger[6]) muss Letzteres zugeben. Nach Letztgenanntem[7]) entstehen die dicken Kernfäden, welche sich im Knäuelstadium vorfinden, auf folgender Weise aus dem Kerngerüst. Die Chromatinkörner im Liningerüst verschmelzen mit einander und bilden schliesslich dicke Scheiben,

[1]) l. c. S. 303.
[2]) Nouvelles études sur la Fécondat. (Ann. d. Sciences natur. Sér. 7. T. 14. 1891. p. 170, 173, 181, 206.)
[3]) Controversen. 1884. S. 6 und 8.
[4]) Ueber Kern- und Zelltheilung. 1888. S. 35 u. folg.
[5]) l. c. p. 253.
[6]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 29.
[7]) l. c. S. 32 und 33.

welche durch Linin in Form dünner Scheiben verbunden sind. Dabei wächst die Masse des Chromatins in den Fäden bedeutend an, während die des Linins sinkt. Der Wandbeleg des Embryosackes von *Fritillaria imperialis* war für Strasburger bei seinen karyokinetischen Untersuchungen das wichtigste Object.

Die Ansicht, dass auch die Kernkörperchen sich direct betheiligen bei der Bildung des Kernfadens, der durch Segmentation die Chromosomen liefern würde, wird später von mir besprochen werden.

Da ich beim Gerüst des ruhenden Kernes keine fädige Structur annehme und kein Chromatin und Linin unterscheide, muss selbstverständlich meine Ansicht über die Bildung der Kernfäden von derjenigen, welche von Strasburger und Anderen vertreten ist, abweichen. Auf Grund meiner Beobachtungen nehme ich an, dass die Kernfäden auf folgende Weise aus dem Kerngerüst entstehen. Ein Theil der feinen Fädchen, welche die Klümpchen und Körner mit einander verbinden, zieht sich zusammen. Demzufolge nähern sich die Klümpchen und Körner einander und schliesslich sind sie nicht mehr zu unterscheiden. So entstehen die Kernfäden. Anfangs sehen dieselben einigermaassen perlschnurartig aus. Das dauert jedoch nicht lange. Die Klümpchen und Körner werden gegen einander gedrückt und abgeplattet. Die Fäden erhalten ein mehr gleichmässiges Aussehen. Nachher ziehen sie sich noch bedeutend zusammen. Anfangs sind sie dünn und lang; zuletzt haben sie eine bedeutende Dicke erhalten, während ihre Länge abgenommen hat. Während ein Theil der feinen Verbindungen sich zusammenzieht, wird an anderen Stellen der Verband zerbrochen, aber nie werden alle Verbindungen zwischen den Kernfäden aufgehoben.

Bei den Kernfäden ist ohne Reagentien von einer Zusammensetzung aus Klümpchen oder Körnern und feinen Fädchen nichts mehr zu sehen. Nur undeutliche Querstriche kann man noch beobachten. Nach Erwärmung in Glycerin und nach Einwirkung von Chromsäure sind diese Striche oft viel deutlicher. Hat die Chromsäure ziemlich lange eingewirkt und sind die Kernfäden auseinander gezogen worden, so haben dieselben ein perlschnurartiges Aussehen und scheinen aus durch Fädchen verbundenen Körnern zusammengesetzt zu sein. Sowohl die Körner als die dünnen Theile dazwischen werden durch Brillantblau extra grünlich gefärbt. Aus Obigem geht hervor, dass ich hinsichtlich der Querstriche ganz anderer Ansicht bin als Strasburger, der dieselben in Verbindung bringt mit einer Zusammensetzung der Kernfäden aus Chromatin- und Lininscheiben.

Je nachdem bei dem Uebergang des Ruhezustandes zum dichten und lockeren Knäuelstadium die Anzahl der feinen Verbindungen abnimmt, verliert das Gerüst in Chromsäure eher seine Form, während auch bei Erwärmung in Glycerin die Neigung zum Auseinanderfallen grösser ist.

Behandelt man die Kerne, welche sich im Knäuelstadium befinden, mit Chromsäure, so verlieren sie nach Auflösung der Kernwand bald ihre Form. Nach Lösung der feinen Verbindungen werden zumal oft bei dem älteren, lockeren oder dickfädigen Knäuel die Kernfäden ganz frei, sodass man über ihre Gestalt und Länge gut urtheilen kann (Fig. 3). In Chromsäure kann man die feinen Verbindungen zwischen den Kernfäden nicht direct beobachten, aber ihre Anwesenheit zeigt sich aus der Weise, auf welche die Kernfäden einander festhalten. Oft kann man beobachten, dass ein Paar frei umherschwimmende Kernfäden zusammen bleiben, trotzdem sie sich in geringer Distanz von einander befinden. Wenn sie an mehreren Stellen mit einander verbunden sind, ändern sie ihre gegenseitige Lage nicht, was nicht der Fall ist, wenn sie nur an einer einzigen Stelle noch miteinander verbunden sind. Wenn durch die Chromsäure-Einwirkung die letzte Verbindung aufgehoben wird, so kann man oft beobachten, dass die Kernfäden sich plötzlich von einander entfernen. Ersetzt man

die Chromsäure zeitig durch Wasser und fügt man Brillantblau extra grünlich zu, so werden die Kernfäden und die feinen Verbindungen blau gefärbt und man kann auch die letztgenannten deutlich beobachten (Fig. 4).

Untersucht man den Knäuel in Wasser nach Erwärmung in Glycerin, so erweist es sich, dass derselbe mehr oder weniger auseinander gegangen ist. Zumal ist dies der Fall bei dem lockeren Knäuel. Die einzelnen Kernfäden sind deutlich wahrzunehmen und nach Hinzufügung von Brillantblau extra grünlich auch die feinen Verbindungen zwischen denselben. Beide werden blau gefärbt.

Bei dem Wandbelege des Embryosackes und beim jungen Endosperm sind die feinen Verbindungen zwischen den Kernfäden leicht wahrzunehmen. Man findet sie sowohl an den Enden der Kernfäden, als an anderen Stellen. Beim Nucellargewebe ist es nicht so leicht, sie aufzufinden. Doch ist es mir sowohl nach Behandlung mit Chromsäure als nach Erwärmung in Glycerin gelungen, einige zu beobachten.

Beim Wandbeleg des Embryosackes und beim jungen Endosperm von *Fritillaria imperialis* laufen nach Strasburger[1]) die Kernfäden von der Polseite nach der Gegenpolseite. Beim Polfeld biegen sie sich um und ihre beiden Enden sind nach der Gegenpolseite gerichtet. Sie schlängeln sich entweder die Kernmembran entlang oder quer durch die Kernhöhle. Unter Polfeld hat man nach Rabl[2]) zu verstehen: eine Stelle am Kernumfang, wo im Knäuelstadium der Mutter- wie der Tochterkerne die Schleifen der Kernfäden zusammenkommen.

Was die vorstehende Strasburger'sche Vorstellung anbetrifft, so bemerke ich, dass ich hinsichtlich des Laufes der Kernfäden zu anderen Resultaten gelangt bin. Mit meinen Untersuchungsmethoden, zumal mit der Chromsäuremethode, habe ich diesen Punkt gut studiren können.

Wie ich oben schon erwähnt habe, fällt der Knäuel in Chromsäure nach Lösung der Kernwand und der feinen Verbindungen oft ganz auseinander, was viel dazu beiträgt, eine richtige Vorstellung vom Verlauf der Kernfäden zu erhalten (Fig. 3). Dies ist hauptsächlich Ursache, dass ich zu einer anderen Ansicht gelangt bin als Strasburger.

Beim Wandbeleg des Embryosackes und beim jungen Endosperm von *Fritillaria* erhielt ich folgende Ergebnisse. Wenn wir ein Stückchen des Wandbelegs unter dem Mikroskop betrachten, so laufen die Kernfäden quer durch die Kerne von der Polseite nach der Gegenpolseite (Fig. 2). Das Polfeld befindet sich also seitwärts. Die Kerne sind dort nicht selten abgeplattet oder sogar etwas eingedrückt. Drehen die Kerne nach Auflösung des Cytoplasmas sich um 90°, so kehren sie die Polseite oder die Gegenpolseite dem Beobachter zu und richten sich die Enden der Kernfäden nach ihm. Die Kernfäden sind nie an der Polseite schleifenförmig umgebogen. Das eine Ende befindet sich an der Polseite, das andere an der Gegenpolseite. Die Enden sind gewöhnlich ein wenig umgebogen und stützen sich an die Kernwand. Die Kernfäden schlängeln sich, meistens auch noch im lockeren Knäuelstadium, mehr oder weniger in ihrem Verlauf. Beim jungen Endosperm fand ich im lockeren Knäuelstadium nahezu gerade Kernfäden; nur die Enden waren etwas umgebogen. Bei dem lockeren Knäuel kommen oft noch einige kleinere Kernfadenstücke vor. Dieselben verschmelzen später mit anderen Stücken und bilden dann Kernfäden normaler Grösse.

Die runden Kerne des Embryosackbeleges von *Leucojum* und des Nucellargewebes

---

[1]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 62.

[2]) Ueber Zelltheilung. (Morpholog. Jahrb. X. Bd. 1885. S. 226, 281 und 322.)

von *Fritillaria* sind für das Studium des Polfeldes nicht geeignet. Uebrigens erhielt ich bei denselben, was das Knäuelstadium angeht, die nämlichen Resultate als beim Wandbeleg des Embryosackes von *Fritillaria*.

b. Die Auflösung der Kernmembran und damit verbundene Erscheinnngen.

Wenn die Kerne sich im Knäuelstadium befinden, löst sich die Kernwand. Fast gleichzeitig nähern sich die Kernfäden am Polfelde. An einem Ende werden sie dort fest mit einander verbunden. An anderen Stellen werden die feinen Verbindungen zwischen den Kernfäden aufgehoben. Die Enden, welche nach der Gegenpolseite gerichtet sind, werden frei und breiten sich fächerartig aus. Auf diese Weise entstehen Kerntheilungsfiguren, welche Rosetten ähnlich sind (Fig. 5). Strasburger[1]) nennt sie fächerförmige Figuren. Aus Vorstehendem folgt, dass das Polfeld die Stelle ist, wo der gegenseitige Verband der Kernfäden erhalten bleibt und fester wird. Bei den verschiedenen von mir untersuchten Objecten erhielt ich übereinstimmende Resultate. Der Wandbeleg des Embryosackes und das junge Endosperm von *Fritillaria*, bei denen das Polfeld sich am deutlichsten zeigt, sind aber die geeignetsten Objecte für das Studium des oben beschriebenen Processes.

Dass bei den rosettenähnlichen Figuren die Kernfäden fest mit einander verbunden sind, davon kann man sich leicht überzeugen. Während der Chromsäure-Einwirkung bleiben bei den Rosetten die Kernfäden mit einander verbunden, indem sie im Knäuelstadium sich von einander löseu. Oft versuchte ich bei den Rosetten während der Chromsäure-Einwirkung durch wiederholte leichte Stösse auf das Deckglas die Kernfäden zu trennen, aber das gelang mir nicht. Nach Erwärmung in Glycerin erweist es sich, dass bei den Rosetten die Kernfäden noch mit einander verbunden sind, indem bei dem Knäuel der Verband oft zerbrochen ist.

Eine andere Erscheinung, welche auch gleichzeitig mit dem Verschwinden der Kernmembran stattfindet, ist die Auflösung der Kernkörperchen. Beim Embryosackbeleg und beim Endosperm von *Fritillaria* sind die Kernkörperchen, wenn die Kernmembran verschwunden ist, mit Hülfe der Chromsäuremethode nicht mehr nachzuweisen. Beim Embryosackbeleg von *Leucojum*, bei dem sie gross sind und wo oft nur eins vorhanden ist, verschwinden sie nicht so bald. Wenn die Kernwand sich löst, fängt auch die Auflösung der Kernkörperchen an, welche dabei in kleinere zerfallen. Wenn die Kernplatte schon gebildet ist, haben sie oft noch viele grössere und kleinere Ballen zurückgelassen. Das Ende ist jedoch, dass man sie überhaupt nicht mehr wahrnehmen kann. Beim Nucellargewebe von *Fritillaria* fand ich die Kernkörperchen noch im Knäuelstadium, später aber nicht mehr.

Was das Schicksal der Kernkörperchen im Embryosackbelege und Endosperm von *Fritillaria imperialis* und im Embryosackbelege von *Leucojum aestivum* angeht, so giebt es zwischen der letzten Strasburger'schen Vorstellung[2]) und meinen oben beschriebenen Resultaten völlige Uebereinstimmung.

c. Das Verhältniss der Kernkörperchen zu den Kernfäden.

Im vorigen Abschnitt habe ich das Schicksal der Kernkörperchen während der Karyokinese schon erwähnt. Von einer directen Betheiligung an der Bildung der Kernfäden war

[1]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 71.

[2]) Karyokinetische Probleme, l. c. S. 156.

dabei nicht die Rede. Doch hat diese Ansicht mehr oder weniger Eingang gefunden. Deswegen muss ich mich bei der Rolle, welche die Kernkörperchen während der Karyokinese spielen, etwas länger aufhalten.

Nach Went[1]) betheiligen sich die Kernkörperchen direct bei der Bildung des Kernfadens. Er kam zu diesem Resultat, nachdem er bei einigen Pflanzen den Wandbeleg des Embryosackes untersucht hatte. Aus seinen Zeichnungen ergiebt sich, dass er sich den Kernfaden nach Aufnahme der Kernkörperchen an einigen Stellen stark verdickt vorstellt. Aus Obigem geht hervor, dass Went, der an einem einzigen Kernfaden festhält, hinsichtlich der Rolle, welche die Kernkörperchen bei der Karyokinese spielen, zu ganz anderen Resultaten gelangt ist als Strasburger bei seinen späteren Forschungen und als ich bei dieser Untersuchung.

Ich legte mir die Frage vor, welches die Ursache dieser grossen Verschiedenheit sei, und bald gelang es mir, sie zu finden. Dieses veranlasst mich, einige Bemerkungen über die von Went befolgte Methode zu machen. Went färbte die Kerne mit Safranin und entfärbte theilweise mit Alcohol, oder er wendete Doppelfärbung an, welche jedoch nicht immer gelang. Schon früher habe ich betont, dass bei der Anwendung von Tinctionsmethoden beim Ziehen von Schlussfolgerungen die grösste Vorsicht zu beachten sei. Es wundert mich denn auch nicht, dass Strasburger[2]) bei den nämlichen Objecten und mit der nämlichen Tinctionsmethode ganz andere Resultate erhielt als Went. Einerlei, ob die Kernkörperchen noch anwesend sind oder nicht, fallen nach Strasburger, je nachdem die Kernfäden dicker geworden sind, die Farbenreactionen anders aus. Diese Erscheinung kann also nicht in Verbindung stehen mit einer Aufnahme der Kernkörperchen in die Kernfäden, welche Went annimmt.

Der wichtigste Einwand gegen Went's Methode scheint mir zu sein, dass er nicht versucht hat, die Kerne zu analysiren, sei es durch Anfertigung von Schnitten oder auf irgend eine andere Weise. Wenn man solches unterlässt, ist es nach meiner Ueberzeugung eine Unmöglichkeit, beim Embryosackbeleg zu sehen, was im Anfang der Karyokinese in den Kernen stattfindet. Ueber und unter den Kernkörperchen befinden sich Kernfäden, welche in ziemlich grosser Anzahl vorhanden sind und viele Windungen zeigen, sodass sie die Beobachtung der Kernkörperchen sehr erschweren, während die Kernwand und das Cytoplasma auch noch das ihrige dazu beitragen. Wird diese Schwierigkeit nicht eingesehen, so ist es möglich, dass man dasjenige zu sehen glaubt, was Went beschreibt. Seine Abbildungen sind denn auch nicht wenig verschieden von denjenigen, welche nach Mikrotomschnitten angefertigt sind. Bei Went im Knäuelstadium Kernfäden mit ausserordentlichen Verdickungen, bei Anderen Fäden gleichmässiger Dicke. Moll[3]) z. B. giebt eine Beschreibung und Abbildung des lockeren Knäuelstadiums von *Fritillaria imperialis*; es zeigt sich dabei, dass an Mikrotomschnitten Kernfäden und Kernkörperchen deutlich zu unterscheiden sind; dass letztere sich bei der Bildung ersterer betheiligen würden, davon ist jedoch nichts zu beobachten. Ich selbst habe unter den Kernfäden, nachdem ich dieselben mit Hülfe meiner Methoden isolirt hatte, nie solche gefunden, wie Went sie beschreibt und abbildet. Stets fand ich sie von gleichmässiger Dicke. Kernfäden und Kernkörperchen waren immer genau

---

[1]) F. A. F. C. Went, Beobachtungen über Kern- und Zelltheilung. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. V. 1887. S. 247.)

[2]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 138 und 139.

[3]) Doorsneden van celkernen en kerndeelingsfig. (Bot. Jaarb. uitg. door Dodonea te Gent, 2de Jaarg. 1890. p. 325.) (Résumé en langue française.)

zu unterscheiden. Die Resultate von Strasburger und die meinigen, nach welchen die Kernkörperchen sich auflösen, wenn die Kernwand verschwindet und nachdem die Kernfäden sich differenzirt haben, sind damit in Uebereinstimmung.

d. Bildung der Kernplatte.

Aus den Rosetten bilden sich auf folgende Weise die Kernplatten. An den verbundenen Enden der Kernfäden findet eine Verschiebung statt, deren Endresultat ist, dass dieselben alle mehr oder weniger in die sogenannte Aequatorialebene zu liegen kommen. Gleichzeitig richten die freien Enden sich nach zwei entgegengesetzten Seiten und nehmen eine zur Aequatorialebene mehr oder weniger senkrechte Stellung an, also eine dem Polfelde parallele. Diejenigen, welche sich am Rande der Kernplatte befinden, erhalten eine schiefe Stellung. Bei der Kernplatte sind die kurzen, mit einander verbundenen Enden, welche in der Aequatorialebene liegen, umgebogen; die längeren freien sind gerade. Während der Verschiebung der Kernfäden wird ihr gegenseitiger Verband loser.

Fig. 6 stellt eine zwischen Rosette und Kernplatte stehende karyokinetische Figur vor. Links befindet sich die Polseite. Die Verschiebung der verbundenen Enden der Kernfäden von der Polseite nach der Gegenpolseite und die Anordnung in der Aequatorialebene haben theilweise stattgefunden. Das in der Figur abgebildete Stadium hat etwas mehr als die halbe Breite einer fertigen Kernplatte. Die freien Kernfadenenden sind mehr oder weniger nach der Gegenpolseite geneigt; ein Theil derselben hat eine zur Aequatorialebene fast senkrechte Stellung. Während der Verschiebung der Kernfäden bleibt es bei den karyokinetischen Figuren lange wahrnehmbar, an welcher Seite das Polfeld sich befand, da die freien Enden der Kernfäden sich oft etwas nach der Gegenpolseite neigen.

Die vorstehende Darstellung vom Bau der Kernplatte weicht von der Strasburger-schen in einem wichtigen Punkte ab. Ich nehme nämlich an, die Kernfäden seien mit einander verbunden. Uebrigens stimmen aber unsere Resultate überein. Was die früher beschriebenen Rosetten oder fächerförmigen Figuren angeht, so bin ich auch noch in einem anderen Punkt mit Strasburger verschiedener Meinung. Während ich annehme, dass beim Polfeld die Enden der Kernfäden zusammenkommen, glaubt Strasburger, dass dort die mittleren Theile sich befinden, welche schleifenförmig umgebogen sind. Deswegen ist die Strasburger'sche Vorstellung von der Bildung der Kernplatte etwas complicirter als die meinige, denn um zu dem nämlichen Endresultat zu kommen, nimmt Strasburger[1]) an, dass die Umbiegungsstellen an den Kernfäden verschoben werden nach dem Ende, das in die Aequatorialebene zu liegen kommt.

Nach Strasburger[2]) ist die Anordnung der Kernfäden parallel dem Polfelde die gewöhnliche Erscheinung, obgleich eine Anordnung senkrecht zum Polfelde auch vorkommen kann. Bei *Fritillaria* ist letztere nach Strasburger nur äusserst selten zu beobachten. Ich selbst habe denn auch nur ein paar Mal eine Kernfigur beobachtet, bei welcher eine derartige Anordnung stattzufinden schien, u. A. einmal beim Wandbeleg des Embryosackes von *Fritillaria*.

Oben habe ich gesagt, dass die Kernfäden bei der Kernplatte mit einander verbunden sind, aber dass der Verband bei denselben nicht so fest ist als bei den Rosetten. Dieser

---

[1]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 71.

[2]) l. c. S. 72.

Punkt muss noch näher erläutert werden. Wenn die Kernplatten mit Hülfe der Chromsäure isolirt sind, bleiben die Kernfäden noch einige Zeit mit einander verbunden. Das dauert jedoch nicht sehr lange. Bald sieht man, dass einige Kernfäden frei werden, allmählich lösen sich mehrere ab, oft zwei oder mehr zusammen, und bisweilen trennen die meisten sich von einander. Bei den Rosetten dagegen gelingt es mit Hülfe der Chromsäure sehr selten, auch nur einen einzigen Faden abzusondern. Deshalb nehme ich an, dass bei den Kernplatten der Verband der Fäden viel loser geworden ist. Beim Embryosackbeleg und beim jungen Endosperm kann man wahrnehmen, dass bei verschiedenen Kernplatten und sogar bei ein und derselben Kernplatte die Kernfäden nicht immer gleich fest mit einander verbunden sind. Einige Kernfäden können sogar frei sein. Während der Chromsäure-Einwirkung schwimmen diese nach Auflösung des Cytoplasmas sofort weg.

Der gegenseitige Verband der Kernfäden erweist sich schon aus dem Umstand, dass dieselben in Chromsäure nach Lösung des umgebenden Plasmas bei einander bleiben. Mit Hülfe eines Farbstoffes gelingt es, den Verband direct nachzuweisen. Stellt man die Chromsäure-Einwirkung ein, so bald die Kernfäden frei werden, und färbt man mit Brillantblau extra grünlich, so kann man zwischen den Kernfäden feine Verbindungen sehen, welche gleichfalls blau gefärbt werden. Am besten kann man dieselben bei den zu zweien verbunden gebliebenen Kernfäden beobachten (Fig. 8).

Die Kernplatten kann man auch isoliren, indem man die Kerne bis auf 230° zu 250° in Glycerin erwärmt. Sowohl bei dem Embryosackbeleg als beim Nucellargewebe von *Fritillaria* kann man nebst ganzen Kernplatten auch Theile derselben und lose Kernfäden beobachten. Infolge der verschiedenen Manipulationen werden nämlich die zarten Verbindungen bisweilen gelöst. Dass man dennoch viele ganz gebliebene Kernplatten beobachtet, zeigt, dass die Kernfäden mit einander verbunden sind. Fügt man Brillantblau extra grünlich zu, so kann man die feinen Verbindungen sehen, welche so wie die Kernfäden blau gefärbt werden.

Während der Chromsäure-Einwirkung kann man bei den Kernplatten noch einige andere Beobachtungen machen. Gewöhnlich kommen unter den Kernfäden einige vor, welche ein oder zwei deutliche Querstriche zeigen (Fig. 7). Strasburger erwähnt dieselben nicht, obwohl man sie leichter wahrnehmen kann als die feineren Querstriche, welche allgemein bei den Kernfäden vorkommen und welche genannten Autor veranlassten zur Annahme der Chromatin- und Lininscheiben[1]). Auch kann man sie häufig deutlicher beobachten als den Längsstreifen, dessen Erscheinung als der Anfang der Längsspaltung zu betrachten ist.

Diese Querstriche kann man bei allen von mir untersuchten Objecten auffinden. Sie geben die Stellen an, wo bei der Bildung der Kernfäden die feinen Verbindungen sich zuletzt contrahirt haben, wo die Körner des Kerngerüstes sich am letzten zusammengefügt haben. An genannten Stellen greift die Chromsäure-Einwirkung mehr ein als an anderen. Bisweilen kann man wahrnehmen, dass ein Kernfaden an diesen Strichen in zwei oder drei Stücke zerfällt. Stellt man die Chromsäure-Einwirkung zeitig ein und färbt mit Brillantblau extra grünlich, so kann man beobachten, dass an den angedeuteten Stellen die Stücke, aus welchen die Kernfäden zusammengesetzt sind, auseinandergegangen und durch feine Fädchen mit einander verbunden sind (Fig. 8), welche so wie die Kernfäden blau gefärbt sind. Oft kann man feststellen, dass die feinen Fädchen doppelt sind (Fig. 8 links). Die beiden Fädchen gehören jedes für sich zu einer anderen Längshälfte. Dies zeigt wieder, mit welcher grossen Genauigkeit der Spaltungsvorgang stattfindet.

---

[1]) S. p. 163.

Beim jungen Endosperm von *Fritillaria* und beim Nucellargewebe konnte ich während der Chromsäure-Behandlung bisweilen beobachten, dass auch die kurzen, umgebogenen, äquatorialen Enden der Kernfäden sich abtrennten. An der Biegungsstelle sind die Kernfäden also häufig schwächer.

Die oben beschriebenen Erscheinungen kann man auch an den Kernfäden studiren nach Erwärmung in Glycerin und Färbung mit Brillantblau extra grünlich. Die Stücke, welche man bei einigen Kernfäden unterscheiden kann, sind auseinander gegangen, jedoch durch Fädchen verbunden geblieben, welche oft sich doppelt erweisen. Beim Nucellargewebe kann man, wenn die Kernplatten mehr oder weniger auseinander gefallen sind, bisweilen beobachten, dass auch einige der umgebogenen äquatorialen Enden sich abgetrennt haben. Bei der Untersuchung des Nucellargewebes ist es ein Vortheil, dass die Kerne sich in Zellen mit cellulosehaltigen Wänden befinden. Demzufolge können die kleinsten Stücke, welche das Kerngerüst loslässt, z. B. die obengenannten äquatorialen Enden der Kernfäden, nicht verloren gehen.

Beim Embryosackbeleg und beim jungen Endosperm ist die Anzahl der Kernfäden sehr gross. Bei *Fritillaria* beträgt sie bei den Kernplatten normaler Grösse 50 bis 60. Beim Nucellargewebe konnte ich deren ungefähr 24 zählen.

e. Der Spaltungsprocess.

Im Knäuelstadium zeigen die Kernfäden schon einen Längsstreifen, der bei der Kernplatte deutlicher wird und der zwei einander gegenüber stehenden Längsfurchen entspricht. Man kann feststellen, dass die Hälften an beiden Seiten des Streifens sich trennen und auseinander weichen. Bei allen Fäden der Kernplatte fängt dieser Process gleichzeitig an. An der einen Stelle lösen die Kernfadenhälften sich etwas früher als an der anderen. Davon kann man sich überzeugen, wenn die Kernplatten durch Chromsäure-Einwirkung mehr oder weniger zerfallen sind. Man beobachtet dann Kernfäden, deren Hälften an der einen Stelle schon stark auseinander weichen und an anderen Stellen noch mit einander verbunden sind. Infolgedessen entstehen verschiedene Figuren. Während der Spaltung rücken schon die Hälften nach den Polen der Spindel. Die Bewegung fängt an mit den äquatorialen Enden und findet auf eine solche Weise statt, dass die beiden Hälften jedes Fadens in entgegengesetzter Richtung auseinander rücken. Selbst bei schwacher Vergrösserung (System A und Ocular 4 von Zeiss) kann man beobachten, ob die Bewegung schon angefangen hat. Wenn das noch nicht der Fall ist, zeigt sich die Stelle, wo die äquatorialen Kernfadenenden liegen, wie ein einzelner Streifen; hat die Bewegung aber angefangen, so beobachtet man einen doppelten Streifen. Indessen führen die Kernfadenhälften noch eine andere Bewegung aus. Beim Embryosackbeleg, beim jungen Endosperm und beim Nucellargewebe von *Fritillaria* kehren diejenigen, welche nicht die Aequatorialebene passiren müssen, sich um, indem sie eine umbiegende Bewegung ausführen. Demzufolge kommen die sämmtlichen äquatorialen Enden den Polen am nächsten zu liegen und richten die freien sich alle nach der Aequatorialebene (Fig. 9). Beim Embryosackbeleg von *Leucojum* findet die nämliche Umkehrung statt; einzelne Kernfäden betheiligen sich jedoch nicht an derselben, sodass ihre freien Enden nach aussen gerichtet bleiben.

Die oben erwähnten Resultate stimmen mit der u. A. von Strasburger[1]) gegebenen Vorstellung des Spaltungsvorganges. Ein wichtiger Punkt ist jedoch noch nicht behandelt

[1]) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 131, 132 und 133.

worden, das heisst der gegenseitige Verband der Kernfäden. Der Spaltungsvorgang findet auf solche Weise statt, dass die Kernfadenhälften, welche sich nach dem nämlichen Pole bewegen, an ihren Enden, welche sich in der Aequatorialebene befinden, mit einander verbunden bleiben. Der Verband wird anfangs loser, wie man bei Einwirkung von Chromsäure und nach Erwärmung in Glycerin feststellen kann. In beiden Fällen kann man beobachten, dass mehr Kernfäden frei werden als bei der Kernplatte. Bisweilen gelingt es, sie fast alle zu isoliren. Mit Hülfe von Brillantblau extra grünlich kann man zwischen den verbundenen meist mehr oder weniger umgebogenen Enden feine Verbindungen wahrnehmen. In einigen Fällen sind die genannten Enden nur lose mit dem übrigen Theil des Kernfadens verbunden. Beim jungen Endosperm von *Fritillaria* sah ich während der Chromsäure-Einwirkung bisweilen mehr als 30 derselben frei werden (Fig. 9). Nach Erwärmung in Glycerin und Färbung mit Brillantblau extra grünlich konnte ich beim Nucellargewebe wahrnehmen, dass oft auch mehrere der genannten Enden sich abgetrennt hatten. So wie vor der Spaltung zeigen einige Kernfäden während der Chromsäure-Behandlung ein oder zwei deutliche Querstriche.

Bei dem Wandbeleg des Embryosackes und beim jungen Endosperm kommt es bisweilen vor, dass während des Spaltungsvorganges einige Kernfäden ganz frei werden und dabei eine abnorme Stellung einnehmen (Fig. 9). Während der Chromsäure-Einwirkung sieht man nach Auflösung des Cytoplasmas diese Kernfäden oft sofort wegschwimmen. Welche Rolle dieselben bei der Karyokinese spielen, werde ich in einem folgenden Abschnitt behandeln.

f. Bildung der Tochterkerne.

Die Kernfäden sind, wenn sie sich den Polen nähern, wieder fester mit einander verbunden. In Chromsäure und bei Erwärmung in Glycerin bleiben sie besser zusammen. Sie stellen zwei einander gegenüber gestellte Figuren dar, welche man mit den vorher beschriebenen Rosetten vergleichen kann. An einem Ende sind sie mit einander verbunden; das andere Ende ist frei. Die freien Enden sind fächerförmig ausgebreitet. Nachher ziehen die Kernfäden sich zusammen und bilden einen dichten Knäuel von dicken Fäden. Aus diesem Knäuel entwickelt sich auf folgende Weise das Gerüst des ruhenden Kernes. Zwischen den Kernfäden bilden sich zahlreiche feine Verbindungen, während der Knäuel wieder einen loseren Bau erhält. Nach Behandlung mit Chromsäure oder nach Erwärmung in Glycerin kann man mit Hülfe von Brillantblau extra grünlich die oben erwähnten Verbindungen leicht nachweisen. Das Gerüst zeigt eine mehr oder weniger ovale Form und ist am Polfelde oft etwas eingedrückt. Das Polfeld ist die Stelle, wo der gegenseitige Verband der Kernfäden während der Karyokinese erhalten bleibt. Dieselben laufen von dem Polfelde nach der Gegenpolseite. Bei *Leucojum* allein machen einige Fäden, nämlich diejenigen, welche sich nicht umgekehrt haben, davon eine Ausnahme. In den Kernen bilden sich Kernkörperchen und die Kernmembran kommt zur Entwickelung. Je nachdem die Kerne grösser werden und das Gerüst sich weiter entwickelt, zertheilen sich die Kernfäden, welche zeitweise perlschnurartig sein können, sich mehr und mehr in Körner, welche alle durch feine Verbindungen mit einander verbunden sind. Von einer fädigen Structur ist schliesslich nichts mehr zu beobachten.

Der körnige Zustand kann beim Kerngerüst auch früher zur Entwickelung kommen, als oben erwähnt ist. Einmal untersuchte ich eine Samenknospe von *Leucojum*, bei der die Zusammenziehung der Kernfäden und der Uebergang zum körnigen Zustande gleichzeitig

stattfanden. In diesem Falle entwickeln sich die Tochterkerne ohne das Knäuelstadium zu durchlaufen.

Die von mir gegebene Vorstellung der Entwickelung des Kerngerüstes weicht in zwei wichtigen Punkten von der Strasburger'schen ab[1]). Während Strasburger das Gerüst aus losen Kernfäden entstehen lässt, nehme ich an, die Kernfäden bleiben fortwährend mit einander verbunden. Strasburger glaubt, dass die fädige Structur erhalten bleibt, während ich der Ansicht bin, dass dieselbe verloren geht.

g. Das Polfeld.

Das Polfeld spielt bei dem Kern während der Karyokinese eine wichtige Rolle. Es ist die Stelle, wo der Verband der Kernfäden nicht aufgehoben wird. Sowohl bei dem Mutterkern als bei den Tochterkernen kann man das Polfeld anweisen. Die Kernfäden laufen von der Polseite nach der Gegenpolseite und nähern sich im Polfelde. Bei den Rosetten oder fächerförmigen Figuren, welche sich vor und nach dem Spaltungsvorgang bilden, sind die Kernfäden im Polfelde an einem Ende mit einander verbunden. Bei der Kernplatte sind die Fäden in der Aequatorialebene am nämlichen Ende mit einander verbunden. Was bei den Mutter- und Tochterkernen das Polfeld ist, ist bei der Kernplatte die Aequatorialebene. Das Polfeld hat einen kleinen Umfang, indem die Kernfäden bei den Rosetten fest mit einander verbunden sind. Während der Karyokinese geht das Polfeld in die Aequatorialebene über, welche einen grossen Umfang hat, indem die Fäden in derselben mehr lose mit einander verbunden sind. Nach dem Spaltungsvorgang wird der Umfang wieder kleiner und der gegenseitige Verband der Kernfäden wieder fester. Das Polfeld bildet während der Karyokinese gewissermaassen den fixen Punkt in dem Aufbau des Kernes. Zumal ist das deutlich zu beobachten bei den zusammenziehenden und umkehrenden Bewegungen der Kernfäden.

h. Unvollkommene Karyokinese.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung würde es sein, wenn bei höheren Pflanzen nebst der sehr complicirten indirecten Kerntheilung auch directe Kerntheilung stattfände. Es sind viele Beispiele der letzteren erwähnt, und auch Uebergänge zwischen beiden Formen sind beschrieben worden. Zu diesen Fällen gehört auch das Endosperm von *Fritillaria imperialis.* Dixon[2]) erwähnt über dieses Object Folgendes. Bisweilen werden die Kerne in der Mitte immer mehr verdünnt und zerfallen schliesslich in zwei gleiche Tochterkerne. Manchmal erhalten die Kerne ausserordentliche Dimensionen, und sie zerfallen in eine grosse Anzahl kleinere Kerne. Auch kommt es vor, dass die Kerne knospenartige Anhängsel bilden, welche sich abtrennen. In Bezug auf die Uebergänge erwähnt Dixon, dass die Kernkörperchen verschwinden und Bildung von Chromosomen stattfindet, aber dass die Längsspaltung unterbleibt; weiter dass die Kernwand bleibt, der Kern in der Mitte verdünnt wird und sich in zwei Tochterkerne zertheilt. Seitwärts bildet sich dabei eine achromatische Spindel.

---

1) Ueber Kern- und Zelltheilung. S. 210, 211 und 212.

2) H. H. Dixon, Abnorm. nuclei in the endosperm of *Fritillaria imperialis.* Annals of Botany. Vol. IX. p. 665.)

Andere Autoren[1]) gelangten bei verschiedenen Objecten zu mehr oder weniger übereinstimmenden Resultaten. Beim Embryosackbeleg von *Fritillaria* und *Leucojum* und beim jungen Endosperm von *Fritillaria* habe ich Gelegenheit gehabt, die von Dixon und Anderen beschriebenen Zustände zu studiren und ausserdem noch andere. Ich bin dabei zu der Ueberzeugung gekommen, dass mindestens bei den von mir untersuchten Objecten von directer Kerntheilung nicht die Rede sein kann.

In folgenden Seiten werde ich eine Beschreibung der Abweichungen bei der Karyokinese geben, die ich unter dem Namen unvollkommener Karyokinese zusammengefasst habe. Dabei wird es sich zeigen, dass viele der von Dixon beschriebenen Zustände bloss durch indirecte Kerntheilung entstanden sein können.

Früher habe ich schon erwähnt, dass es vorkommen kann, dass während des Spaltungsprocesses ein oder mehrere Kernfäden frei werden und eine abnorme Stellung erhalten (Fig. 9). Sowohl bei dem Embryosackbeleg von *Fritillaria* als bei dem von *Leucojum* habe ich wiederholt diese Erscheinung wahrnehmen können. Nach dem Auseinanderweichen der Kernplattenhälften habe ich manchmal ein oder mehrere freie Kernfäden beobachtet. Dieselben liegen zwischen den Kernplattenhälften (Fig. 10). Bisweilen befinden sie sich einigermaassen seitwärts. Bald liegen sie ganz allein im Plasma, bald einige beisammen. Oft bleiben sie mehr oder weniger an den Kernplattenhälften hängen. Nicht selten bilden sie dann zwischen denselben eine Art Brücke.

Die freien Kernfäden entwickeln sich auf völlig gleiche Weise wie die anderen. Sie werden kürzer und dicker und zertheilen sich in Klümpchen und Körner, welche durch feine Verbindungen verbunden bleiben. Wenn ein oder mehrere Fäden ganz isolirt im Plasma liegen, so rücken dieselben nicht nach den Polen. Sie geben dann Veranlassung zur Bildung kleiner, bisweilen sehr kleiner Kerne mit Wand und Kernkörperchen (Fig. 16 und 17).

Bilden die freien Kernfäden eine Art Brücke zwischen den beiden Kernplattenhälften, so werden sie beim Auseinanderweichen letzterer ausgezogen (Fig. 10). Je nachdem mehr Kernfäden sich an der Bildung der Brücke betheiligen, ist dieselbe dicker. Wenn die Brücke schwach ist, geht sie während der Entwickelung der Tochterkerne verloren. Oft findet das erst statt, wenn bei den letztgenannten das Knäuelstadium eingetreten ist und Kernwand und Kernkörperchen sich schon gebildet haben. Nicht selten findet man während dieses Stadiums Kerne, welche durch einen oder mehr Fäden, Reste von Kernfäden, verbunden sind (Fig. 13 und 14). Bei anderen ist die Verbindung aufgehoben und findet man einander gegenüber gestellte Kernfadenreste (Fig. 15). Von den Verbindungsfasern unterscheiden sich dieselben durch grössere Widerstandsfähigkeit Chromsäure gegenüber.

Wenn die Brücke stark ist (Fig. 11 und 12), so bleibt sie. Im Ruhezustand sind die Schwesterkerne dann durch ein bald dickes, bald dünnes Mittelstück verbunden; die Kernwand umgiebt beide Kerne und Verbindungsstück. Man könnte auch sagen, die Kerne seien doppelt so gross wie normale und in der Mitte mehr oder weniger verdünnt. Auch kommen Kerne doppelter Grösse ohne Verdünnung in der Mitte vor. Was die Kernspindel angeht so bemerke ich, dass dieselbe sich ebenso gut entwickelt, wie beim normalen Verlauf der Karyokinese. Selbstverständlich zeigt sie der unvollkommenen Theilung entsprechende Abweichungen.

Die oben beschriebenen Kerne können ebenso gut wie normale wieder den Theilungsprocess durchlaufen. Im Knäuelstadium stimmen sie dann völlig überein mit den von Buscalioni

[1]) A. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkernes. S. 75, 76 und 77.

wahrgenommenen Kernen aus dem Embryosackbeleg von *Vicia Faba*, welche auch als Uebergänge zwischen directer und indirecter Kerntheilung betrachtet worden sind[1]. Einmal fand ich einen aus vier zusammenhängenden Theilen zusammengesetzten Kern, dessen einzelne Theile so gross wie normale Kerne waren (Fig. 18). Nach meiner Meinung ist derselbe durch zweimal hinter einander stattgehabte unvollkommene Karyokinese entstanden. Ich nehme an, dass, wenn die Karyokinese sich bei abnormen Kernen, wie oben beschrieben, wiederholt, stets abnormere und grössere Kerne und Kerntheilungsfiguren entstehen werden. Demgemäss kommen denn auch ausserordentlich grosse Kerne vor, welche sehr abweichende Gestalten haben können. Die Anzahl ihrer Kernkörperchen kann 30 und mehr betragen. Diese Riesenkerne sind bisweilen in der Mitte verdünnt. In anderen Fällen zeigen sie allerlei Anhängsel. Sogar fand ich zwei Kerne, zwischen welchen mehrere Verbindungen waren. Zwischen den grossen Kernen traf ich auch kleine abweichender Gestalt an. Die oben erwähnten grossen Kerne kann man in verschiedenen Stadien beobachten, nämlich im Ruhezustande, im dichten und im lockeren Knäuelstadium. Auch findet man Kernplatten grosser Ausdehnung und mit verhältnissmässig mehr Kernfäden.

Bei einigen Samenknospen fand ich keine unvollkommene Karyokinese und waren die Kerne alle nahezu gleicher Grösse. Bei anderen dagegen traf ich unvollkommene Karyokinese an und zugleich besonders in der Nähe der Mikropyle sehr viele Kerne abweichender Grösse und Gestalt. Deswegen glaube ich um so mehr, dass die abnormen Kerne überhaupt durch unvollkommene Karyokinese entstanden sind. Ich halte es jedoch nicht für unmöglich, dass z. B. in der Nähe der Mikropyle, wo bisweilen viele Kerne und unter denselben sehr grosse, dicht zusammen vorkommen, auch Kernverschmelzung stattfinde. Dieser Punkt muss einstweilen dahingestellt bleiben, weil es bei sehr abnormen Kernen unmöglich ist eine Vorstellung ihrer Entwickelung zu bekommen. Indessen konnte ich, wie schon oben beschrieben, bei den Embryosackbelegen von *Fritillaria* und *Leucojum*, wenn die Fälle nicht zu verwickelt waren, die Entwickelung studiren und dabei hat es sich gezeigt, dass wir bei denselben keine directe Kerntheilung annehmen dürfen.

i. Sehr abnorme Kerntheilungsfiguren.

Bei dem Embryosackbeleg und beim jungen Endosperm von *Fritillaria* fand ich bisweilen sehr abnorme Kerne und Kerntheilungsfiguren, deren Anwesenheit nicht durch Freiwerden von Kernfäden während der Karyokinese erklärt werden konnte. Die Ursache dieser Abweichungen habe ich nicht entdecken können. Weil dieselben sich zwischen normalen Kerntheilungsfiguren vorfinden, können sie nicht Folge einer misslungenen Fixirung sein; theilweise stellen sie vielleicht pathologische Zustände vor.

Bisweilen enthalten die Samenknospen neben normalen, sehr abnormale Kerne, bei denen fast keine Structur sich unterscheiden lässt, welche vielmehr formlosen Klumpen ähnlich sind. In anderen Fällen ist eine Vergleichung mit normalen Kernen möglich. Fig. 19 z. B. stellt eine Kernplatte vor, bei welcher die Kernfäden auf unregelmässige Weise mit einander verschmolzen sind. Die in Fig. 20 dargestellte Kerntheilungsfigur kann man mehr oder weniger mit einem Zustand während des Spaltungsprocesses vergleichen. Noch eigenthümlicher sind die beiden in Fig. 21 abgebildeten Kerne. Ich fand sie in einem Wandbeleg, in welchem auch unvollkommene Karyokinese stattfand. Sie waren einander

[1] A. Zimmermann, Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkernes. S. 77.

gegenüber gestellt. Der dunkel gezeichnete Theil unterschied sich durch grössere Widerstandsfähigkeit gegen Chromsäure. In einer anderen Samenknospe fand ich zwischen normalen Kerntheilungsfiguren drei sehr merkwürdige Kerne bei einander. Sie schienen alle drei aus einem einzigen langen, dicken, hin und her gebogenen Faden zu bestehen (Fig. 22). Bei zwei Kernen war der Faden an mehreren Stellen in der Mitte der Figur verdünnt. Sie zeigte sich wie ausgezogen. Beide Kerne schienen schon in Theilung begriffen. Bei dem dritten waren noch keine verdünnten Stellen zu beobachten.

Ich habe gemeint, die abnormen Kerntheilungsfiguren kurz erwähnen zu müssen. Es ist wahrscheinlich, dass andere Untersucher ähnliche Abweichungen antreffen und dass allmählich unsere Kenntniss abnormer Kerntheilungsvorgänge vollkommener wird, womit gewiss die der Karyokinese überhaupt gefördert werden kann.

Zusammenfassung der Resultate.

Das Gerüst des ruhenden Kernes besteht aus Klümpchen und Körnern, welche durch feine Fädchen mit einander verbunden sind. Eine rein fädige Structur darf man nicht annehmen. Zwei aus verschiedener Substanz gebildete Bestandtheile, nämlich Chromatinkörner und Lininfäden, sind in demselben nicht zu unterscheiden.

Karyokinese. Das Knäuelstadium entsteht, indem die Klümpchen und Körner sich zu Fäden vereinigen; die feinen Verbindungen zwischen den sich zusammenfügenden Klümpchen und Körnern ziehen sich zusammen. Die übrigen feinen Verbindungen werden grösstentheils aufgehoben. Die Kernfäden werden kürzer und dicker. Sie laufen von der Polseite nach der Gegenpolseite und stützen sich mit ihren Enden an die Kernwand. Sie bleiben in der Regel mehr oder weniger gewunden.

Rosetten oder fächerförmige Figuren entstehen nach Auflösung der Kernwand. Die Kernfäden nähern sich am Polfelde und werden fester mit einander verbunden. An anderen Stellen werden die feinen Verbindungen zwischen den Kernfäden aufgehoben. Demzufolge bilden sich Kernfiguren, bei welchen die Kernfäden an einem Ende mit einander verbunden sind, während das andere frei ist.

Die Kernplatte. An den verbundenen Enden findet eine Verschiebung statt, wobei der Zusammenhang loser wird. Die freien Enden der Kernfäden richten sich nach entgegengesetzten Seiten. Schliesslich ist die Kernplatte gebildet. Bei derselben sind die verbundenen Enden der Kernfäden kurz umgebogen; sie liegen in der Aequatorialebene.

Die Structur der Kernfäden. Die Kernfäden sind nicht, wie Strasburger behauptet, aus abwechselnden Chromatin- und Lininscheiben aufgebaut. Querstriche zeigen sie, weil sie aus abgeplatteten Klümpchen und Körnern und feinen zusammengezogenen Verbindungen zusammengesetzt sind. Einige Kernfäden zeigen ein oder zwei sehr deutliche Querstriche, welche die Stellen andeuten, wo die feinen Verbindungen sich zuletzt zusammengezogen haben.

Der Spaltungsvorgang. Die Kernfäden zeigen im Knäuelstadium einen Längsstreifen. Wenn die Kernplatte gebildet ist, findet die Längsspaltung statt. Die Hälften bewegen sich in entgegengesetzter Richtung nach den Polen der Spindel. Die umgebogenen Enden bleiben mit einander verbunden. Die freien Enden richten sich einwärts; die Hälfte derselben biegt sich also um. Bei *Leucojum* machen jedoch einige Kernfäden, was die Umbiegung angeht, eine Ausnahme.

Bildung der Tochterkerne. Wenn die Kernplattenhälften in die Nähe der Pole gelangt sind, ist der gegenseitige Verband der Kernfäden wieder fester. Dieselben ziehen sich zusammen und bilden einen dichten Knäuel. Sie werden an vielen Stellen durch feine Fädchen mit einander verbunden. Darauf gehen sie wieder auseinander. Sie laufen dann wieder von der Polseite nach der Gegenpolseite. Allmählich zertheilen sie sich in Körner, welche mit einander durch feine Fädchen verbunden sind. Um das Kerngerüst bildet sich die Kernwand und in der Kernhöhle erscheinen die Kernkörperchen. Es kann aber geschehen, dass der körnige Zustand früher eintritt.

Die Kernkörperchen zeigen keine Structur. Sie stimmen durchaus nicht überein mit den Nucleolen von *Spirogyra*. Das Einzige, was sie mit diesen gemein haben, ist ihr Vorkommen in Kernen. Die Went'sche Vorstellung, dass sie sich an der Bildung der Kernfäden betheiligen, ist unrichtig. Wenn die Kernwand sich löst, verschwinden die Kernkörperchen. Bei *Fritillaria* lösen sie sich sehr bald; bei *Leucojum* findet aber eine allmähliche Auflösung statt. In den Tochterkernen werden sie wieder gebildet.

Unvollkommene Karyokinese. Während des Spaltungsprocesses werden bisweilen Kernfäden frei, welche demzufolge oft eine abnorme Stellung erhalten. Dieselben entwickeln sich bisweilen zu kleinen Kernen. Oft stellen sie einen zeitlichen oder bleibenden Verband zwischen den Tochterkernen dar. Demzufolge entstehen mehr oder weniger verwachsene Kerne oder sehr grosse, welche in der Mitte mehr oder weniger verdünnt sind. Mit Unrecht hat Dixon behauptet, dass bei diesen Kernen directe Kerntheilung stattfindet.

Steenwijk, April 1899.

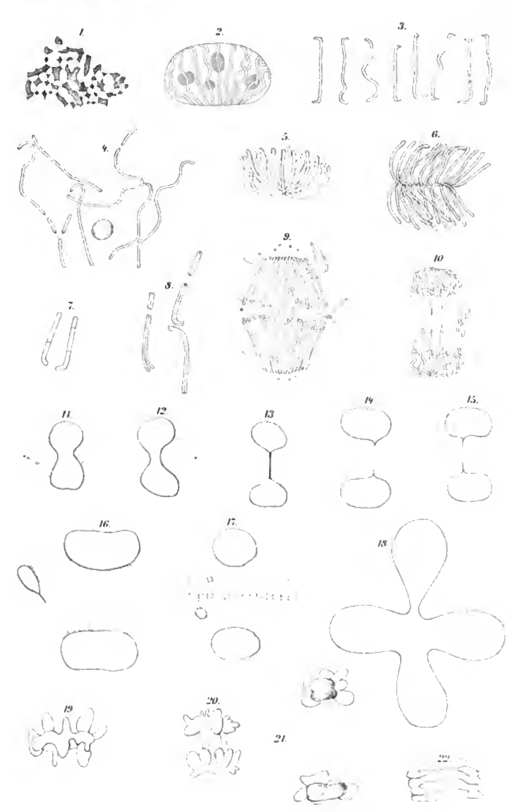
Figuren-Erklärung.

Fig. 1, 4 und 17 aus dem Embryosackbelege von *Leucojum*. Fig. 8 aus dem jungen Endosperm von *Fritillaria*. Die übrigen Figuren aus dem Embryosackbelege von *Fritillaria*.

Fig. 1, 4 und 8 gezeichnet nach Einwirkung von Chromsäure (50%) und Färbung mit Brillantblau extra grünlich, mit Hülfe des Systems *F* und des Oculars 4 von Zeiss. Die übrigen Figuren sind während der Chromsäure-Einwirkung mit Hülfe des Systems *D* und des Oculars 4 von Zeiss gezeichnet.

In Fig. 2, 5, 6, 9 und 10 ist der Deutlichkeit wegen eine grössere oder kleinere Anzahl von Kernfäden weggelassen.

Fig. 1. Ruhender Kern, Theil des Gerüstes.
Fig. 2. Lockeres Knäuelstadium.
Fig. 3. Isolirte Kernfäden aus dem lockeren Knäuelstadium.
Fig. 4. Kernfäden aus dem lockeren Knäuelstadium, feine Verbindungen.
Fig. 5. Rosette.
Fig. 6. Uebergang von der Rosette zur Kernplatte.
Fig. 7. Kernfäden einer Kernplatte, deutliche Querstriche.
Fig. 8. Kernfäden einer Kernplatte, feine Verbindungen.
Fig. 9. Nach der Spaltung, abgetrennte Kernfäden.
Fig. 10. Verband zwischen den Kernplattenhälften und freie Kernfäden.
Fig. 11 und 12. Verwachsene Kerne.
Fig. 13 und 14. Verbundene Kerne.
Fig. 15. Aufgehobener Verband zwischen zwei Kernen.
Fig. 16 und 17. Karyokinese mit Bildung kleiner Kerne.
Fig. 18. Ruhender Kern abnormaler Gestalt.
Fig. 19—22. Sehr abnormale Kerntheilungsfiguren.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft X. Ausgegeben am 16. Oktober.

Inhalt:

Hans Molisch, Ueber Zellkerne besonderer Art.
Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Ueber Zellkerne besonderer Art.

Von

Hans Molisch.

Hierzu Tafel VI.

Während meiner Untersuchungen über den Milch- und Schleimsaft im Pflanzenreiche, die ich in nicht ferner Zeit zu veröffentlichen gedenke, entdeckte ich einige Arten von Zellkernen, die wegen ihrer Eigenschaften ein hervorragendes Interesse beanspruchen und die daher hier eingehender beschrieben werden sollen. Es sind dies durchwegs in Secretionsbehältern vorkommende Zellkerne und zwar: 1. Eigenartige, mit einer im Verhältniss zum Kerne grossen Saftblase versehene Kerne, wie sie bisher weder im Pflanzen- noch im Thierreich bekannt geworden sind, und die ich im Folgenden kurzweg »Blasenkerne« nennen will. 2. Merkwürdige, oft zu einem riesig langen Faden oder Fadenknäuel auswachsende Kerne im Schleimsaft von *Lycoris* und anderen Amaryllideen. Ich nenne sie kurz »Fadenkerne«. Endlich 3. die »Riesenkerne« in den Saftbehältern verschiedener *Aloë*-Arten.

I.

Blasenkerne.

a. *Musa chinensis* Sweet.

Es ist bekannt, dass *Musa* in gegliederten Röhren, welche die Gefässbündel begleiten, Milchsaft enthält. Schneidet man in die Blattscheide oder in den dicken Hauptnerv der Blattspreite, so entquillt milchig getrübter Saft, beim Durchschneiden der Lamina parallel zum Hauptnerv kommen ziemlich klare Tröpfchen scheinbar aus den Gefässbündeln hervor, welche aus den besonders von Trécul[1]) beschriebenen Milchsaftgefässen stammen. Das Anatomische dieser Milchröhren sowie deren Vertheilung sind, dank der Untersuchung des

[1]) M. A. Trécul, Des vaisseaux propres et du tannin dans les Musacées. Ann. des sciences natur. V. ser. T. VIII (1867). p. 283. Hier auch die ältere Litteratur.

genannten Autors, ziemlich genau bekannt, hingegen müssen unsere Kenntnisse über den Saft selbst als höchst mangelhaft bezeichnet werden. Trécul wusste ungefähr nur, dass der Saft gerbstoffhaltig ist und ziemlich grosse bis 0,05 mm breite Kugeln (globules) führt, die der Hauptmasse nach aus Kautschuk bestehen sollten, die aber nach meinen Untersuchungen als Fettkugeln anzusprechen sind.

Der Milchsaft von *Musa chinensis* erscheint in mehrfacher Beziehung von Interesse. Es fallen vier Dinge darin auf: 1. Zahlreiche Oelkugeln, 2. Eiweisskrystalle, 3. Ballen von harzartigem Aussehen und 4. die Blasenkerne.

1. Fettkugeln. Entnimmt man den angestochenen Blattscheiden einen Milchtropfen und betrachtet man denselben zunächst bei schwacher Vergrösserung, so sieht man in den obersten Schichten des Tropfens zahlreiche, stark glänzende Kugeln schwimmen. Diese haben nicht immer dieselbe Consistenz. Viele davon sind dickflüssige Tropfen, manche aber zeigen einen fast weichen Aggregatzustand und in diesem Falle gewöhnlich einen deutlichen Kern und merkbare Schichtung ähnlich wie Stärkekörner (Fig. 1). Sie treten in der Regel einzeln auf, doch finden sich auch zwei, drei und mehrfach zusammengesetzte (Fig. 1 *a*). Offenbar geht das ursprünglich flüssige Fett allmählich in einen krystallinischen Zustand über, wobei der Tropfen sich schliesslich in einen Sphärit von Fett umwandelt. Dementsprechend erscheinen die Kugeln im Polarisationsmikroskop bei gekreuzten Nicols entweder dunkel, schwach oder hell leuchtend und die Sphärite oft mit schönem Kreuz.

Der Umstand, dass die Kugeln im Alcohol schrumpfen ohne zu verschwinden, sich hingegen in Chloroform, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff leicht lösen und mit alcoholischer Alkannalösung rasch eine rothe, mit Osmiumsäure eine schwärzliche Farbe annehmen, gestattet den Schluss, dass wir es der Hauptmasse nach mit einem Fett zu thun haben.

Wie bereits Trécul[1]) hervorhob, fassten Schultz und Karsten die eben beschriebenen Kugeln als Blasen auf, Unger bemerkte an diesen eine Art Membran, während von Mohl ihre Blasennatur leugnete. Nach einer längeren Einwirkung von Alcohol oder Ammoniak findet sie Trécul entweder intact oder ihre Oberfläche gewellt »comme si une membrane limitante avait perdu une partie de son contenu«.

Man kann sich leicht überzeugen, dass die Fettkugeln von einer zarten Membran umhüllt sind; es ist hierfür nur nöthig, einen Milchsafttropfen mit einem Tropfen dest. Wassers, worin sie nicht selten schaumig werden, zu vermengen und nach einem Tage wieder zu betrachten; es erscheint dann an zahlreichen Kugeln die Membran stellenweise abgehoben und ausgebaucht, genau so wie es Fig. 2 darstellt. 1% Osmiumsäure lässt die Haut gleichfalls oft deutlich hervortreten.

2. Im Milchsafte von *Musa* finden sich ferner eigenthümliche Krystalle einer organischen, höchstwahrscheinlich eiweissartigen Substanz, die man bisher vollständig übersehen hat. Diese Krystalle haben in der Regel die Form eines mehr oder minder langen Stäbchens oder die Form von deutlich ausgebildeten, kurzen Prismen, abgerundet polygonalen, runden oder unregelmässigen Gebilden[2]) (Fig. 3). In den Blattscheiden finden sich meist die längeren Stäbe, in den Blattspreiten herrschen gewöhnlich die kürzeren, prismenförmigen oder polygonalen Krystalle vor.

---

[1]) Trécul, l. c. p. 288.

[2]) Wenn der Milchsaft der Blätter zu verdampfen beginnt, treten darin zahllose farblose Kryställchen auf, die durch ihre rhombische Tafelform sich von den Eiweisskrystallen auf den ersten Blick unterscheiden und deren Zusammensetzung ich vorläufig noch nicht kenne. Besonders schön entwickeln sich die Krystalle bei sehr langsamer Verdampfung im hängenden Tropfen einer mässig feuchten Kammer.

Die Länge der Krystalle schwankt zwischen 3—60 μ, ihre Breite zwischen Bruchtheilen eines μ bis 3,5 μ, die der kürzeren Krystalle sogar bis 7 μ.

Sie sind im Wasser, Alcohol, Aether, Chloroform unlöslich, quellen in verdünnten, einprocentigen Mineralsäuren und einprocentiger Essigsäure höchstens etwas auf, verschwinden aber unter Aufquellung in conc. Mineralsäuren (Salz-Schwefel-Salpetersäure) und conc. Essigsäure und lösen sich rasch in verdünnter Kalilauge und Ammoniak.

Die Krystalle färben sich mit wässeriger Gentianaviolett-Methylenblau- und Böhmerscher Hämatoxylinlösung schon bei gewöhnlicher Temperatur, mit Essigsäure-Methylgrün oder wässrigem Säurefuchsin beim Erwärmen. Eine Lösung von Jodjodkalium färbt sie rothbraun.

Bei der Kleinheit der Krystalle und bei dem Umstande, dass diese in conc. Mineralsäuren verschwinden, stösst die Durchführung der Eiweissreactionen auf grosse Schwierigkeiten, doch ist mir bei dickeren Krystallen die Xanthoproteinsäure-Reaction gelungen, weshalb ich den Krystallen mit Rücksicht auf die Gesammtheit ihrer Eigenschaften einen eiweissartigen Charakter zuschreiben möchte.

An der Luft färbten sich die Krystalle (im Tropfen) braun. Da sie sich mit Eisenvitriol (an der Luft!) blau färben, so ist auch Gerbstoff (sit venia verbo) in denselben anzunehmen, doch kann ich darüber nichts Bestimmtes aussagen, ob der Gerbstoff aus dem gleichfalls die Gerbstoffreaction zeigenden Milchsaft und den darin zahlreich vorkommenden Gerbstoffvacuolen absorbirt wurde oder an das Eiweiss selbst gebunden ist.

Es ist von besonderem Interesse, dass die erwähnten Krystalle nicht etwa frei im Milchsafte liegen, wie man bei oberflächlicher Betrachtung vermuthen möchte, sondern in Vacuolen eingebettet sind, die selbst schon bei schwacher (300), besser bei starker Vergrösserung deutlich wahrzunehmen sind und wie mehr oder minder grosse Blasen von blassröthlicher Farbe erscheinen (Fig. 3). Gewöhnlich findet man in einer Vacuole ein bis zwei Krystalle, doch habe ich nicht selten mehr oder ganze Bündel darin vorgefunden (Fig. 3 *b*, *c*).

Nach aussen ist die Vacuole von einer wahrscheinlich plasmaartigen Haut umsäumt, die eine klare Flüssigkeit umhüllt, innerhalb welcher der Krystall bezw. die Krystalle eingebettet sind. Oft ist die Flüssigkeit auf ein Minimum reducirt, so dass die Haut dem Krystalle unmittelbar anzuliegen scheint, oder es hebt sich die Haut kugelartig an einer Stelle des Krystalles ab (Fig. 3*a*), oder die Vacuole erscheint zu einem Ellipsoid oder zu einer Kugel aufgetrieben, innerhalb welcher der Krystall nur mit seinen Enden die Haut berührt oder frei darin schwimmt.

Man kann die Vacuole viel deutlicher machen, wenn man einen Tropfen frisch aufgefangenen Milchsaftes mit etwas dest. Wasser mengt. Die Vacuole zieht dann osmotisch viel Wasser an und bläht sich förmlich auf. Krystalle, welche früher ganz nackt im Milchsafte zu schwimmen schienen, zeigen sich nunmehr eingeschlossen in einer Saftblase, ellipsoidisch gestaltete Vacuolen runden sich infolge der Wasseraufnahme, ihr Volumen bedeutend vergrössernd, ab und können dann einen Durchmesser bis 37 μ erreichen. Durch plasmolysirende Mittel, z. B. durch 10% Chlornatrium-, Magnesiumsulfatlösung oder Glycerin kann der Vacuole das Wasser bis zur vollständigen Einschrumpfung entzogen werden.

3. Die interessanteste Erscheinung im *Musa*-Milchsaft bieten zweifellos die auffallender Weise bisher ganz übersehenen Zellkerne dar, welche meines Wissens überhaupt noch nicht beobachtet worden sind. Die Zellkerne sehen nämlich so aus, als ob sie in grossen Saftvacuolen liegen würden, die den beschriebenen Behältern der Eiweisskrystalle auffallend ähnlich sind.

Wenn man ein *Musa*-Blatt mit der Scheere senkrecht zur Nervatur, also etwa parallel zum Rande rasch durchschneidet, so quellen aus der Schnittfläche klare oder etwas milchig getrübte Tröpfchen hervor, welche, mit einem Objectträger aufgefangen und mikroskopisch betrachtet, ein eigenthümliches Bild darbieten: neben vielen verschieden grossen Vacuolen und Eiweisskrystallen fallen besonders die relativ grossen Zellkerne auf, welche fast durchweg eine die Grösse des Kernes um ein Vielfaches übertreffende grosse Saftblase aufweisen (Fig. 4).

Kern und Vacuole zusammen bilden entweder eine Kugel, in welcher der Kern excentrisch der Innenfläche aufgelagert ist (Fig. 4*a*, oder der Kern rückt aus der Peripherie der Kugel etwas heraus, so dass er zum Theil in das Innere der Kugel hinein- und an der Peripherie herausragt (Fig. 4*b*), oder die Grenze zwischen Blase und Kernsubstanz bildet den Durchmesser; endlich kommt der Fall auch gar nicht so selten vor, dass die Blase sich an zwei entgegengesetzten Seiten des Zellkernes auswölbt, ähnlich den beiden Luftsäcken bei den Pollenkörnern der Föhre (Fig. 4*c*).

Ich war, als ich diese Kerne auffand, zuerst der Meinung, dass der Kern in einer Saftvacuole liege, später aber, als ich die Kerne genauer studirte, drängte sich mir nach und nach die Ueberzeugung auf, dass nicht der Kern in der Vacuole liege, sondern umgekehrt, die Vacuole im Kern, oder genauer gesagt, die Vacuole zwischen der Kernsubstanz und der Kernmembran. Ich bin der Ansicht, dass der Blasenkern dadurch entsteht, dass zwischen der eigentlichen Kernsubstanz und der Kernmembran sich ein grosser Saftraum ausbildet, durch welchen die Membran blasenartig ausgespannt wird. Dass die Sache sich wirklich so verhält, geht auch daraus hervor, dass es mir gelungen ist, die normal aussehenden Kerne aus dem Schleimsaft des Blüthenschaftes von *Clivia miniata* in Blasenkerne von dem Aussehen der *Musa*-Kerne umzuwandeln, indem ich auf dieselben langsam dest. Wasser einwirken liess. In solchen *Clivia*-Kernen, welche viel Wasser osmotisch aufnehmen, bevor sie absterben, bildet sich zwischen Kernsubstanz und Kernmembran ein grosser Saftraum, der die Kernmembran nach und nach blasenartig auftreibt. Diese *Clivia*-Kerne haben in Contact mit Wasser die Tendenz, auch um die Nucleoli Safträume zu bilden, worauf bei den Kernen anderer Pflanzen (z. B. *Solanum tuberosum*) bereits Fr. Schwarz aufmerksam gemacht hat[1]).

Hebt sich die Kernhaut an zwei entgegengesetzten Enden ab, d. h. bilden sich zwei Safträume an zwei gegenüberliegenden Punkten, so bilden sich die bereits vorhin erwähnten zweiblasigen Kerne.

Die Saftblase — im Durchmesser zumeist etwa 13—17 μ breit — erscheint bei den *Musa*kernen in blassröthlicher Farbe, ganz so wie die zarten Tüpfelhäute der Zellmembranen, und durch diese Farbe hebt sich der Kern scharf von dem ihn umgebenden Milchsafte ab. Kernsubstanz und Vacuole sind gegen einander fixirt, jene schwimmt nicht frei in der Vacuolenflüssigkeit herum, sondern sitzt der Innenwand der Kugel excentrisch auf. Die Kernsubstanz ist an der Blase gewöhnlich mehr oder minder flach, mitunter sogar hautförmig ausgebreitet und bildet in solchen Fällen nur einen Bruchtheil des Kernvolums.

Die Vacuolenflüssigkeit muss Substanzen von hohem osmotischen Aequivalent enthalten, weil die Safträume bei Zusatz von dest. Wasser zum Milchsaft merklich anschwellen, genau so wie die Behälter der Eiweisskrystalle, welche überhaupt eine grosse Aehnlichkeit

[1]) Fr. Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. (Beitr. zur Biologie der Pflanzen, herausgegeb. von F. Cohn. Bd. V. 1892. S. 97.)

mit der Saftblase des Kernes haben, was auch, abgesehen von dem Aussehen, daraus hervorgeht, dass in seltenen Fällen in den Kernblasen auch Eiweisskrystalle auftreten (Fig. 4 *d*, *d'*).

Die Kernsubstanz erscheint etwas granulirt, enthält meist einen Nucleolus und ist gegen die Saftblase scharf abgesetzt. Der Kern muss bald nach der Entnahme des Milchsaftes aus der Pflanze Veränderungen erleiden, denn nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, oft noch früher, sieht man die Saftblasen collabiren (Fig. 5), womit ein Austritt der Flüssigkeit und die Aufhebung des ursprünglichen Turgors verknüpft sein muss. Dieses Schrumpfen der Kernblase erfolgt auch bei Zusatz von wasserentziehenden Mitteln, wie 10% Kochsalz-, Magnesiumsulfat- und Zuckerlösung, desgleichen bei Einwirkung verschiedener Fixirungsmittel. Gute Dienste für die Fixirung der Kerne, bezw. für die Erhaltung der Blase leistete mir noch eine Lösung von Jodjodkalium, die beste aber eine 1%ige Lösung von Osmiumsäure.

Musa Ensete Bruce.

Ich untersuchte junge, 30—50 cm hohe Pflanzen. Der Milchsaft der Blattscheide enthielt dieselben Gebilde wie der von *M. chinensis.* Es waren jedoch viele Kerne gewöhnlicher Art da, rundlich, homogen, zumeist mit einem Nucleolus. Daneben gab es auch Blasenkerne, aber nicht so auffallende wie bei *M. chinensis.*

Einen höchst interessanten Anblick gewähren die Eiweisskrystalloide. Sie sind entweder von derselben Form, wie die bereits beschriebenen von *M. chinensis,* und liegen dann in zumeist deutlichen Vacuolen, oder sie sind nadel-, spindel-, peitschenartig, oder sie haben den Umriss eines Tennis-Racket, einer Ellipse, oder eines geschlossenen Ringes, welch' letztere Form ich schon in den Zellen der Flachsprosse von *Epiphyllum* seinerzeit aufgefunden habe[1]. Diese Eiweissgebilde zeigen oft eine fibrilläre Structur und die Neigung sich in Fibrillen zu zerspalten. Die Länge der Eiweissfäden ist oft eine ganz erstaunliche. Ich habe solche bis zu 400 μ bei einer Dicke von etwa 2—5 μ gemessen. In Wasser quellen sie auf, verwandeln sich in kugelige oder runde, unregelmässige, schwach lichtbrechende Gebilde.

Bei einer 3. leider unbestimmten *Musa*, die ich untersuchte und die sich durch sehr zugespitzte Blätter auszeichnete, fand ich im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *M. chinensis* und ganz besonders deutlich entwickelte Blasenkerne.

b. Aroideen.

Von vorn herein war es nicht unwahrscheinlich, dass unter ähnlichen Verhältnissen auch noch bei anderen Pflanzen Blasenkerne gefunden werden dürften. Thatsächlich konnte ich auch bei einigen darauf hin untersuchten Aroideen solche Kerne nachweisen.

---

[1] H. Molisch, Ueber merkwürdig geformte Proteïnkörper in den Zweigen von *Epiphyllum*. Ber. d. deutsch. botan Gesellsch. 1885. S. 195.

Philodendron cannaefolium Schott. Beim Durchschneiden der Lamina quer zum Hauptnerv oder beim Anschneiden des Blattstieles fliesst ziemlich klarer Saft hervor, der im Mikroskop drei auffallende Gebilde aufweist:

1. Vacuolen ohne festen Inhalt, 2. Vacuolen mit Kryställchen und 3. Blasenkerne.

Die Vacuolen der zweiten Art führen stark lichtbrechende, runde, oder deutlich polygonale, drei- bis viereckige Kryställchen (Fig. 6*a*). Von solchen Krystallen liegen in jeder Vacuole ein bis viele. Die Vacuolenhaut lässt sich sehr deutlich machen durch langsames Zufliessenlassen von Wasser zum Milchsaft unterm Deckglas.

Die Kerne haben im Wesentlichen denselben Bau wie bei *Musa*, nur sind sie grösser und enthalten sehr häufig in dem Saftraume ein bis viele Kryställchen (Fig. 6*b*, *c*, *d*) derselben Art wie in den Vacuolen des Saftes. Die Kryställchen sitzen gewöhnlich der Innenwand der Kernblase auf.

Philodendron tanyphyllum Schott. Der Milchsaft enthält Blasenkerne, aber spärlich. *Philodendron Vetterianum* ebenso.

Xanthosoma Maximilianum Schott. In dem milchigen Saft finden sich neben eigenthümlichen, unregelmässigen, schollenartigen Gebilden wenige Kerne, darunter auch Blasenkerne.

Richardia aethiopica Kunth. Zur Zeit der Blüthe fand ich in dem klaren Safte neben winzigen Leucoplasten mehr oder minder häufig Blasenkerne.

Aglaonema commutatum Schott. Der angeschnittene Blattstiel giebt ziemlich klare Tropfen. In diesen finden sich ziemlich grosse Vacuolen und Blasenkerne mit relativ reichlich entwickelter Kernsubstanz im Verhältniss zur Blase. Der Kern ist nicht selten gelappt, anscheinend in Theilung begriffen.

c. *Humulus Lupulus* L.

Beim Durchschneiden des Blattstieles oder des Stengels — ich untersuchte eine junge im Frühjahr austreibende Pflanze — tritt sofort ein Tröpfchen nur wenig getrübten Saftes hervor, der aus Behältern stammt, über die ich später berichten werde. Hier sei nur hervorgehoben, dass dieser Milchsaft zahlreiche, mitunter überraschend viele Kerne enthält, und zwar runde und gestreckte Kerne gewöhnlicher Art, ferner Fadenkerne, wie ich sie im folgenden Kapitel beschreiben werde, und endlich Blasenkerne von ähnlichem Bau, wie bei *Musa*, doch die Blase oft nicht so auffallend, sehr deutlich aber bei Zutritt von Wasser (Fig. 7). Auf die eigenthümlichen, kugeligen oder biconvex erscheinenden Gebilde des Saftes, die sich mit Jodjodkalium braun färben, werde ich an anderer Stelle zurückkommen (Fig. 7*b*).

Bei den Blasenkernen des Hopfens, von *Musa* und Aroideen, für welche Pflanzen insgesammt, nebenbei bemerkt, Kerne in den Milchsaftgefässen überhaupt noch nicht nachgewiesen worden sind, habe ich, obwohl ich Tausende von Kernen gesehen habe, niemals einen Kern in karyokinetischer Theilung beobachtet. Hingegen habe ich die Kernsubstanz des Blasenkerns nicht selten gelappt, eingekerbt, oder fast bis zur völligen Theilung eingeschnürt vorgefunden, wie das Fig. 7*aa*, versinnlicht. Ich möchte mich daher der Ansicht hinneigen, dass diese Kerne meist durch directe Theilung entstehen.

Warum die Blasenkerne mit einem so auffallenden Saftraum ausgestattet sind, hängt wahrscheinlich mit ihrer Function und mit ihrem Vorkommen im Milchsafte zusammen. Ueber die Function der Blase selbst mich bestimmt zu äussern, würde ich vorläufig für verfrüht halten, doch darf ich vielleicht mit Rücksicht darauf, dass diese Kerne in den Milchsaftgefässen nicht nach abwärts sinken, sondern in denselben mehr oder minder gleichmässig vertheilt bleiben sollen, und mit Rücksicht darauf, dass diese Kerne im hängenden Milchsafttropfen sich thatsächlich schwebend erhalten, der Vermuthung Raum geben, dass wir es in dem Saftraum des Blasenkernes vielleicht mit einer Schwebevorrichtung zu thun haben.

II.

Ueber die Fadenkerne von Lycoris radiata Herb. und anderen Amaryllideen.

Wenn man ein Blatt von *Lycoris radiata* senkrecht zum Mittelnerv rasch durchschneidet, so fliesst beiderseits aus den Schnittflächen ziemlich klarer Saft hervor, der sich gewöhnlich um den Mittelnerv zu einem Tropfen ansammelt und an der Luft alsbald eine röthlichbraune Farbe annimmt. Dieser Saft stammt zum allergrössten Theile aus den Schleimgefässen, die als lange Röhren das Mesophyll parallel zum Mittelnerv durchziehen, in derselben Weise, wie dies Hanstein[1]) für andere Amaryllideen gezeigt hat. Während der Saft der von dem genannten Autor untersuchten Amaryllideen (*Narcissus*, *Galanthus* etc.) reichlich Raphiden enthält, ist dies im Safte unserer Pflanze nicht der Fall, obwohl ihr Raphidenbündel namentlich in der Nähe des Mittelnervs keineswegs fehlen. Hingegen findet man im Safte viele einfache und zwei bis mehrfach zusammengesetzte Stärkekörnchen von geringer Grösse und rundlicher Form, die ihre Leucoplasten besonders in solchen Präparaten noch deutlich erkennen lassen, die vorher in Jodwasser fixirt wurden.

Was aber den *Lycoris*-Schleimsaft besonders interessant macht, sind die in grosser Zahl vorkommenden Kerne, die in ihrer Gestalt und Entwickelung soviel Eigenartiges und Abweichendes darbieten, dass sie wohl einer eingehenderen Schilderung werth erscheinen dürften.

Ein frisch aufgefangener Tropfen aus einem durchschnittenen Blatte zeigt uns sehr verschieden geformte Kerne: runde, gelappte, länglich abgerundete, länglich zugespitzte und endlich fadenförmige, die einen schlangenähnlichen Verlauf nehmen oder einen lockeren Fadenknäuel bilden und dann einen so merkwürdigen Anblick gewähren, wie ich ihn bisher im Pflanzenreiche nicht beobachtet habe. Ich will solche Kerne im Folgenden kurz als »Fadenkerne« bezeichnen.

Ein mit der Morphologie des Zellkernes vollkommen vertrauter Forscher würde, wenn man ihm die fertigen Fadenkerne ohne die vorhergehenden Entwickelungsstadien vorzeigen würde, wahrscheinlich die Behauptung, dass hier Zellkerne vorliegen, zu bekämpfen geneigt sein. So absonderlich sehen diese Zellkerne aus.

[1]) J. Hanstein, Die Milchsaftgefässe und die verwandten Organe der Rinde. Berlin 1864. S. 37.

Es lassen sich zunächst, wenn man die Structur ins Auge fasst, zweierlei Kerne unterscheiden: homogene und granulirte. Die ersteren erscheinen, abgesehen von den Nucleolen, glatt (Fig. 8 *a*, *b*, *c*). Bei genauer Einstellung nimmt man bereits etwas Auffallendes an diesen Kernen wahr. Es finden sich vom Rande ausgehende, mehr oder minder tief gegen das Innere eindringende, als Linien erscheinende Furchen, welche als Ausdruck einer Lappung oder einer Einrollung des Kernes zu deuten sind. Fig. 8 *c* zeigt einen aufgerollten, *b* einen halb eingerollten und *a* einen noch ganz eingerollten Kern.

Unter den granulirten Kernen, welche oft eine netzartige Structur aufweisen (Fig. 8 *u*), finden sich viele gelappte (*d*, *e*, *f*). In vielen Fällen erscheinen die Kerne wurm-, schrauben-, schnecken- oder S-förmig gewunden und nicht selten von einer Kernmembran längs ihrer ganzen Ausdehnung oder nur stellenweise wie von einer Blase umhüllt (Fig. 8 *h*, *i*, *j*). Viele dieser Kerne sind nichts als jüngere Stadien der Fadenkerne. In weiteren Stadien sieht man den Kern zu einem längeren, gewöhnlich einfachen, selten verzweigten, fadenförmigen Fortsatz auswachsen (Fig. 8 *k*), der ganz ausserordentliche Dimensionen erreichen kann. Dabei bleibt der Kern an seinem breiteren Ende von der Membran nicht selten wie von einer aufgetriebenen Blase umhüllt, während die Membran in den übrigen Theilen des Kernes offenbar unmittelbar anliegt (Fig. 8 *l*, *m*, *n*).

Die ganze Substanz des ursprünglich meist runden Kernes wächst zu einem Faden aus, so dass der Kern schliesslich einen wirren Fadenknäuel (Fig. 9) oder einen dünnen, geschlängelten Faden, der an einem oder beiden Enden etwas keulenförmig angeschwollen ist, darstellt (Fig. 8 *p*—*t*). Beim Anblick solcher Fadenknäuel kann man sich, obwohl ich dies direct nicht beobachten konnte, des Gedankens nicht erwehren, dass der lange Faden des Kerns vielleicht vorzugsweise aus dem Chromatingerüst des ursprünglichen, rundlichen Kerns hervorgeht, welches sich wie bei der Karyokinese anderer Kerne zu einem Faden verdickt und dann in unserem Falle sich zu einem langen Faden aufrollt. Einen Zerfall solcher Fadenkerne in Segmente oder eine Theilung derselben konnte ich nicht beobachten, obwohl ich viele Hunderte von Fadenkernen gesehen habe. Mir scheint vielmehr, dass die kurzen, vielfach gelappten Kerne Stadien sich theilender Kerne darstellen, wenigstens könnte man dies hier mit demselben Rechte annehmen, wie bei den gelappten Kernen in den Internodien und Blättern von *Tradescantia*, welchen Kernen man eine directe Kerntheilung zuspricht. Häufig ist das eine Ende des Fadenkernes — das Kopfende — etwas breiter als das andere — das Schwanzende. Solche Kerne (siehe Fig. 8 *q*) sehen riesigen Spermatozoiden höherer Thiere äusserlich nicht unähnlich und weisen dann eine morphologische Spitze und Basis, also gewissermaassen einen polaren Bau auf. Doch finden sich auch Kerne, die an beiden Enden gleich gebaut erscheinen, so dass man nicht mehr zwischen Spitze und Basis unterscheiden kann.

Im Folgenden gebe ich einige Messungen über die beiden grössten Durchmesser der Längen- und Breitendimension der Kerne, wobei ich bemerke, dass die Breitendurchmesser bei den sehr schmalen Fadenkernen nur annähernd richtig sind, weil bei der Schmalheit der Fäden eine sehr genaue Messung nicht mehr möglich ist. Auch die Länge der Fadenkerne lässt sich in Rücksicht auf den wellen- und schleifenartigen Verlauf nur mit beiläufiger Genauigkeit bestimmen. Die angegebene Breite bezieht sich bei den Fadenkernen stets auf die Mitte des Fadens; ich betone dies, da ja derartige Kerne an ihren Enden oft kopf- oder keulenartig angeschwollen und in ihrem Verlaufe auch nicht immer gleich dick sind.

Länge	Breite
13 μ	16 μ
26 μ	26 μ
29 μ	23 μ
30 μ	19 μ
99 μ	1,8 μ
330 μ	1,8 μ
528 μ	0,6 μ
693 μ	0,4 μ
1056 μ	0,4 μ
1254 μ	0,4 μ
1320 μ	0,3 μ
1510 μ	0,1—0,3 μ.

Aus diesen Messungen geht hervor, dass die Kerne zu erstaunlich langen Fäden, in einzelnen Fällen bis 1510 μ, also bis über 1,5 mm auswachsen können! Diese Längendimensionen werden erst in's rechte Licht gestellt, wenn ich hinzufüge, dass die Parenchymzellen der Pflanzen gewöhnlich kürzer sind als unsere Fadenkerne, ja dass sie selbst die ausserordentlich grossen Stammparenchymzellen von *Impatiens glandulifera*, welche nach Amelung[1]) einen Durchschnittsdurchmesser von 0,18 mm und einen Längsschnittdurchmesser von 0,79 mm erreichen, in der Länge bedeutend übertreffen können.

Das Auswachsen zu so langen Kernen hat sicherlich einen bestimmten Grund. Es gilt heute als herrschende Meinung, dass der Kern nicht bloss in Beziehung zur Zelltheilung steht, der Träger der erblichen Eigenschaften ist, sondern auch verschiedene Vorgänge innerhalb der Zelle beherrscht[2]). Aus verschiedenen Gründen liegt aber auch die Annahme nahe, dass der Einfluss des Kernes sich nur bis zu einer gewissen Entfernung erstrecken kann, mit anderen Worten, dass seine Wirkungssphäre nur eine begrenzte ist. Bezüglich der ausführlichen Begründung dieses Satzes sei namentlich auf Strasburger's einschlägige Abhandlung[3]) verwiesen.

Von diesem Gesichtspunkte erscheint es uns verständlich, warum grosse Zellen häufig ihr Auslangen nicht mehr mit einem Kerne finden, warum beispielsweise die gegliederten und ungegliederten Milchröhren, viele Bastzellen, Embryoträger und die abnorm grossen Siphoneen zahlreiche beziehungsweise Tausende Kerne besitzen.

Auch hat Schmitz beobachtet, dass bei der Mehrzahl der Florideen die grösseren Zellen mehrkernig, die kleineren einkernig sind[4]).

Damit das Cytoplasma die nöthigen Impulse in gehöriger Intensität vom Kerne empfange, werden die Kerne bei abnormer Vergrösserung der Zelle entsprechend vermehrt, womit gewöhnlich keine Grössenzunahme der Kerne Hand in Hand geht. Die Vermehrung trifft vielleicht auch für die langen Schleimgefässe von *Lycoris* zu, hier kommt aber noch eine oft riesige Verlängerung der Kerne hinzu, die möglicherweise der besseren und leichteren Fortleitung und Zuleitung der vom Kern und Cytoplasma ausgehenden Impulse dient.

[1]) E. Amelung, Ueber mittlere Zellgrössen. (Flora 1893. S. 207.)

[2]) Vergl. darüber die treffliche Litteraturzusammenstellung bei A. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. Jena 1896. S. 87.

[3]) E. Strasburger, Ueber die Wirkungssphäre der Kerne und die Zellgrösse. (Histolog. Beiträge. Heft V, S. 97. Jena 1893.)

[4]) E. Strasburger, l. c. S. 124.

Vallota purpurea (Ait.) Herb.

Auch hier finden sich im Schleimsafte der ausgewachsenen Blätter Stärkekörnchen und dieselben Kerne wie bei *Lycoris*, doch kommt es hier viel seltener zum Auswachsen der Kerne, die Fadenkerne sind daher nicht so häufig. Die Bildungsweise ist aber ganz so wie bei *Lycoris*.

Galanthus nivalis L.

Im Schleimsafte ausgewachsener Blätter von Individuen, die bereits drei Wochen im geheizten Zimmer und vorher im Treibhaus standen, kommen sehr zahlreiche Fadenkerne von demselben Aussehen und derselben Entwickelung (Fig. 10) wie bei *Lycoris* vor, wenn auch nicht von denselben, überaus grossen Längendimensionen. In den jungen Blättern von im Freien erwachsenen Schneeglöckchen, die ihre Knospen eben öffneten, konnte ich hingegen im Schleim relativ sehr wenig Kerne nachweisen, wohl aber, als die Blätter ausgewachsen waren. Die Vermehrung der Kerne geht hier vielleicht mit der Entwickelung der Blätter Hand in Hand. Johow[1]), dem das Verdienst gebührt, in den Schleimschläuchen von Amaryllideen und verwandten Monocotylen zuerst Plasma und Kerne nachgewiesen zu haben, hat zwar bei *Leucojum vernum* und *Galanthus nivalis* Kerne in den Schleimgefässen gesehen, aber aus seiner Beschreibung ist nicht klar zu ersehen, ob er auch die Fadenkerne gesehen hat. Den Zellkern von *Leucojum* beschreibt er als gross, mehr oder weniger in die Länge gestreckt und mit ein oder mehreren Kernkörperchen versehen. Von den Zellkernen des Schneeglöckchens sagt er: »Die Zellkerne waren hier durchgehends sehr lang gestreckt stabförmig, von sehr übereinstimmender Grösse und Physiognomie, gegen ihre Umgebung scharf abgehoben und selbst ohne Färbung leicht erkennbar.«

Leucojum vernum L.

Enthält im Schleimsaft zahlreiche runde oder längere wurstförmige Kerne, typische Fadenkerne aber selten.

Amaryllis formosissima L. (*Sprekelia formosissima* [L.] Herb.)

Im Schleimsaft runde und wurstförmige Kerne. Die Nucleolen liegen bei lebenden Kernen oft in grossen Vacuolen. Typische Fadenkerne traf ich im Schleimsaft des Blüthenschaftes.

Keine Fadenkerne oder sehr wenige neben vielen gewöhnlichen Kernen finden sich bei *Eucharis amazonica* Linden, *Zephyranthes candida* (Schult.) Herb., *Nerine undulata* (L.) Herb., *Calostemma luteum* Sims., *Landsbergia caracasana* De Vriese, *Oricda corymbosa* Spreng., *Cyrtanthus obliquus* (L.) Ait. und *Hermione cupularis* Salisb. (*Narcissus cupularis* Bertol.).

---

[1]) Friedr. Johow, Untersuchungen über die Zellkerne in den Secretbehältern und Parenchymzellen der höheren Monocotylen. S. 14. Bonn 1880.

Dass auch der Milchsaft einer Cannabinee, nämlich von *Humulus Lupulus* L., typische Fadenkerne führt, wurde bereits früher erwähnt. Als klassisches Object zum Studium der Fadenkerne sei *Lycoris* empfohlen und in zweiter Linie *Galanthus nivalis*.

III.

Die Riesenkerne von Aloë.

Im Folgenden soll über eigenartige, durch ihre Dimensionen besonders hervorstechende Kerne berichtet werden, die sich in den, das sogenannte Aloëharz enthaltenden »Saftbehältern« vieler *Aloë*-Arten befinden. Ueber diese eigenthümlichen Behälter sind im Laufe der Zeit sehr verschiedene Ansichten geäussert worden. Es ist hier nicht nothwendig, auf die unbegründeten Angaben von Schultz und Robiquet, ferner auf die Mittheilungen Unger's und Gasparini's näher einzugehen, da bereits Trécul die einschlägige Litteratur bis auf seine Zeit kritisch besprochen und zusammengestellt hat[1]). Nach den Untersuchungen Trécul's, die ich bestätigen kann, findet sich an der Grenze zwischen dem grünen und farblosen Parenchym des Blattes ein Kranz von Gefässbündeln, zumeist aus einem Holz- und Basttheil bestehend. Bei der Mehrzahl der Arten liegt um den Basttheil herum gegen die Oberhaut zu eine Gruppe von eigenartigen, weitlumigeren Elementen, die der genannte Autor bereits als die eigentlichen Aloëbehälter erkannt hat. Zu demselben Schlusse gelangt auch Prollius[2]), der von den Aloëbehältern sagt: »In allen Fällen finde ich nur mehr oder weniger erweiterte und lange Zellen, welche mit Querwänden aufeinandergesetzt und lückenlos mit meist verbogenen Wänden verbunden sind. . . . Mit Recht muss man mit den neueren Anatomen den Sitz des Aloësaftes in diesen Zellen suchen.«

Obwohl bereits Trécul und Prollius die Saftbehälter von *Aloë* als Zellen bezeichnen, hatte doch keiner von beiden Protoplasma und Kern darin gesehen, darüber existirt meines Wissens überhaupt nur eine einzige Angabe und diese rührt von Johow[3]) her. Er untersuchte erwachsene Blätter von *Aloë africana* und konnte an Schnitten wie an Macerationspräparaten Plasma und einen Kern nachweisen, dessen bedeutende Grösse und deutliche Kernkörperchen er hervorhebt, ohne aber auf weitere Details einzugehen, da gerade die Kerne von *A. africana* hierfür nicht sehr geeignet sind und weil Johow die Kerne nur in den Behältern und nicht frei im ausgeflossenen Safte, also nicht sehr deutlich gesehen haben dürfte. Ich habe mir durch eingehende Untersuchungen der *Aloë*behälter bei verschiedenen im Gewächshause cultivirten *Aloë*arten (*A. saponaria*, *socotrina* u. a.) den Beweis verschafft, dass man es thatsächlich hier mit Zellen und nicht mit Fusionen zu thun hat. Es ist gerade nicht leicht, sich Präparate zu verschaffen, die dies unzweideutig erweisen,

---

[1]) M. A. Trécul, Du suc propre dans les feuilles des Aloès. Ann. des sciences. natur. V. ser. T. XIV. (1872.) p. 80.

[2]) F. Prollius, Ueber Bau und Inhalt der Aloïneenblätter, Stämme und Wurzeln. (Archiv d. Pharmacie. 1884. S. 553.)

[3]) J. Johow, Untersuchungen über die Zellkerne in den Secretbehältern und Parenchymzellen der höheren Monocotylen. S. 26. Bonn 1880.

doch erhielt ich solche, als ich dünne Längsschnitte durch die Gefässbündel auf einige Secunden in »Chromschwefelsäure« [1]) einlegte, wobei sich die *Aloë*zellen fast momentan vorübergehend roth färben, sodann im Wasser abspülte und hierauf im Wasser unter langsamem Zutritt von Glycerin betrachtete. Man sieht dann die *Aloë*zellen bei *A. saponaria* als durchschnittlich etwa 1 mm lange und 0,085 mm breite, dünnwandige Schläuche, die mit gleichfalls dünnen Querwänden aneinanderstossen. Jede Zelle enthält Protoplasma, einen Kern und den Aloësaft. Die Kerne dieser Zellen bieten nun so viel Eigenthümliches, dass ich sie etwas genauer schildern will.

Aloë saponaria Haw. Durchschneidet man an der Basis ein ausgewachsenes Blatt dieser Pflanze quer durch und hält dasselbe vertical, so quillt gelblicher, ziemlich klarer Saft hervor. Ein Tropfen solchen Saftes unterm Mikroskop betrachtet, zeigt in einer Flüssigkeit eine Unzahl runder, protoplasmatischer Gebilde, Vacuolen, kugelig-knollige Massen von harzartigem Aussehen, die oft von einer deutlichen Haut umgeben sind, und ziemlich ovale, auffallend grosse Kerne [2]) (Fig. 10).

Der frische Saft ist gelb und relativ klar, aber schon nach kurzer Zeit scheidet sich ein amorpher Körper aus, der ihn trübt. Der Saft stammt grösstentheils aus den *Aloë*zellen, desgleichen die Mehrzahl der Kerne.

Die Gestalt der Kerne ist sehr mannigfaltig: kugel-, ei-, becherförmig, länglich rund, gelappt, langgestreckt, und endlich, wenn auch selten, fadenförmig, im letzteren Falle zumeist schlangen- oder knäuelartig gewunden (Fig. 10 *a*). Höchst auffallend ist oft ihre Oberfläche, sie erscheinen nämlich ähnlich wie eine Melone gerippt oder unregelmässig gefurcht. Dieses Oberflächen-Relief ist der Ausdruck einer Lappung, Faltung, Zerklüftung, oder einer Einrollung des sonst fein granulirt aussehenden Kernes (Fig. 10 *b*, *c*, *d*).

Ungemein häufig und deutlich ausgeprägt fand ich diese Furchung bei *Aloë vulgaris*, *A. punctata*, *A. ferox*, *A. picta* etc. Alle Kerne führen ziemlich grosse Nucleoli, zumeist 1—2, seltener 3—6. Die Nucleoli enthalten manchmal auch Vacuolen.

Ueber die ausserordentliche Grösse der *Aloë*kerne wird die folgende Tabelle Aufschluss geben. Sie enthält die beiden grössten Durchmesser einer Reihe grösserer Kerne, wie sie mir in einem Tropfen Schleimsaft von *A. saponaria* entgegen traten.

	Länge	Breite
	50 μ	33 μ
	66 μ	13 μ
	72 μ	33 μ
	69 μ	29 μ
	72 μ	46 μ
	82 μ	40 μ
Fadenkerne	297 μ	20 μ
»	320 μ	7 μ
»	330 μ	9 μ
»	825 μ	7 μ

[1]) Es ist dies die von Wiesner zuerst unter Anderem für die Isolirung von Zellen verwendete Mischung von Chromsäure und Schwefelsäure. Vergl. dessen »Technische Mikroskopie«. 1867. S. 38.

[2]) Ueber den Bau und die chemische Zusammensetzung dieses Saftes werde ich demnächst an einem anderen Orte berichten.

Die grössten Kerne, welche man bisher im Pflanzenreiche beobachtet hat, finden sich bei den Characeen und im Embryosack mancher Liliaceen. So kann der Durchmesser derjenigen von *Fritillaria imperialis* bis 50 μ betragen[1]).

Wie aus der vorstehenden Tabelle hervorgeht, werden aber die grössten, bisher in Pflanzenzellen bekannten Kerne durch die in den *Aloë*zellen vorhandenen noch bedeutend übertroffen. Auch hier entspricht wieder die ausserordentliche Grösse der Kerne dem ansehnlichen Volumen der sie bergenden Elementarorgane. Dazu kommt noch, dass die Kerne durch ihre oben erwähnte Zerklüftung, Lappung und Furchung eine Oberflächenvermehrung aufweisen, die vielleicht im Zusammenhang mit ihrer Function in den grossen Secretzellen der *Aloë* steht.

Die Ansichten über die Abgrenzung des Kernes gegen das Cytoplasma hin lauten recht verschieden, doch neigt man sich auf zoologischem[2]) wie auf botanischem[3]) Gebiete jetzt wohl mehr der Meinung hin, dass der Kern eine eigene Membran besitzt, ja, Flemming und Auerbach nehmen sogar eine doppelte Haut an. »Es ergiebt sich also« — sagt Flemming —, »dass man einen Unterschied zwischen achromatischer und chromatischer Kernwandschicht zu machen hat. Die erstere lässt sich, wie gleich weiter zu besprechen ist, als eine dünne, ringsum schliessende Hülle ansehen, die letztere ist eine periphere Ausbreitung von Substanz ansetzenden, chromatischen Bälkchen und ist bei vielen Kernarten lückenhaft, ob bei allen, bleibt noch fraglich.« Objectiv gesprochen, bekommt man wohl in den meisten Fällen, wenn man das Wort Kernmembran nicht in dem weiten Sinne einer äusseren Grenzschicht gebraucht, die Kernhaut als scharf abgesetzte Hülle gewöhnlich nicht deutlich zu sehen, was ja aus den widerstreitenden Meinungen über die Existenz einer eigenen Kernmembran deutlich hervorgeht. Auch mit Rücksicht auf diese Frage sind nun die Aloëkerne von ganz besonderem Interesse, weil sie in vielen Fällen eine so deutliche, scharf abgesetzte Kernhaut aufweisen, dass die Kerne förmlich eingekapselt erscheinen (Fig. 10 *e*, *f*, *g*). Nicht alle Kerne zeigen ohne Weiteres diese Membran. Unschwer findet man aber in frisch gewonnenem Safte ohne jede weitere Präparation Kerne mit ganz deutlicher Haut, besonders wenn die Kernsubstanz sich etwas contrahirt hat, also zwischen Membran und der Kernsubstanz ein Zwischenraum vorhanden ist. Ein solcher Kern sieht wie eine behäutete Zelle aus, die schwach plasmolysirt wurde.

Die Dicke der Kernhaut schwankt sehr, von kaum sichtbaren Häutchen bis zur solchen von der Dicke eines μ. Besonders deutliche Häute fand ich bei *Aloë barbadensis* Mill., *A. umbellata* DC., *A. paniculata* Jacq., *A. Schimperi* Todero, *A. punctata* Haw., *A. elegans* Todaro, *A. picta* Thunb. und *A. latifolia* Haw.

Wenn man auf die Kerne von *A. paniculata*, welche besonders häufig eingekapselte Kerne besitzt, 10%ige Kochsalzlösung einwirken lässt, so quellen die Kerne stark auf, nicht selten so stark, dass die Membran platzt und dann die Kernsubstanz wie aus einem geplatzten Pollenkorn heraustritt und die Kernhaut als leere Hülle zurückbleibt. In Ammoniak und Kalilauge verschwinden unter Aufquellung die Kerne und ihre Membranen. Hingegen sind die letzteren gegen verdünnte Säuren, z. B. gegen fünffach verdünnte käufliche

---

[1]) A. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkernes. S. 10. Jena 1897.
[2]) W. Flemming, Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung. S. 165. S. 1882.
[3]) A. Zimmermann, l. c. S. 42.

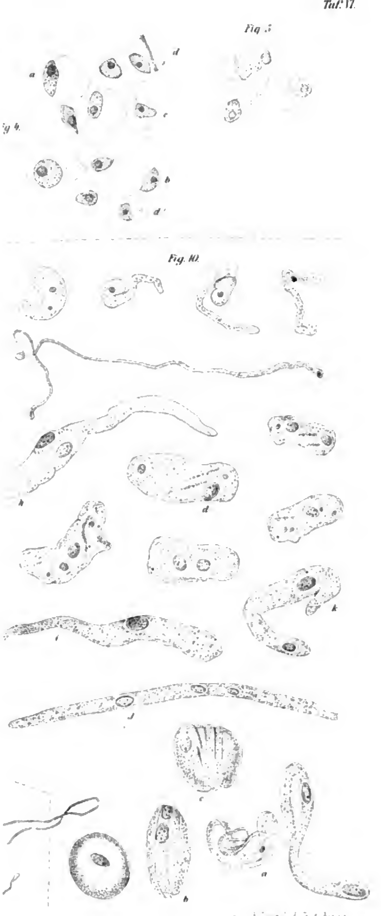
Salzsäure, ziemlich resistent. Mit Chlorzinkjod tritt, wie von vorn herein wohl zu erwarten war, keine Violett-, sondern nur eine Braunfärbung ein.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Kernhaut lässt sich, so lange wir nicht mehr wissen, nichts Bestimmtes sagen, doch werden vielleicht künftige Untersuchungen ergeben, dass man es hier mit einem proteinartigen oder von Protein durchsetzten Körper zu thun hat.

Warum nun die Riesenkerne von *Aloë* so häufig förmlich eingekapselt erscheinen, d. h. eine Membran besitzen, von welcher sich die Kernsubstanz wie der Protoplast von der Zellwand vollständig abheben kann, ist gleichfalls eine derzeit nicht zu beantwortende Frage. Mit der Function des Kernes dürfte wohl diese höchst bemerkenswerthe Thatsache im Zusammenhange stehen, und mit Rücksicht darauf ist vielleicht von Bedeutung, dass gerade in secretorischen Elementen die Kernhaut als ein ziemlich selbstständiges prägnantes Gebilde auftritt, im Gegensatz zu den Kernen anderer Zellen, denn schon bei den Blasenkernen des *Musa*-Milchsaftes und bei vielen Kernen in den Schleimbehältern vieler Amaryllideen ist die Tendenz zu einer deutlicheren Ausbildung der Kernhaut vorfanden, wenn auch nicht in der auffallenden Weise wie bei *Aloë*.

Prag, im April 1899, Pflanzenphysiologisches Institut
der k. k. deutschen Universität.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.



ſweet.
ıengesetzte Fettkugel.
Wasser. Die Haut der Fett-

heilweise abgehoben, *b* und *c*

ısenkerne mit Eiweisskrystall

Blasenkerne mit Kryställchen

in Theilung. *b* Biconvexe Ge-

–*c* glatte Kerne. *a* eingerollt,
ıe mit abgehobener Kernhaut,
von der aufgetriebenen Kern-
von ausserordentlicher Länge.

saft.

nger Fadenkern, *h*, *i*, *j*, *k* sich
ubran, die Kernsubstanz von


Fig. 1.
a
Fig. 6.
b
c
a
b
f
g
l
m

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren 1—5 beziehen sich auf den Milchsaft von *Musa chinensis* Sweet.

Fig. 1. Vergr. ca. 300. Fettkugeln mit Schichtung. *a* zweifach zusammengesetzte Fettkugel.

Fig. 2. Vergr. ca. 300. Fettkugeln unter der Einwirkung von dest. Wasser. Die Haut der Fettkugeln theilweise abgehoben.

Fig. 3. Vergr. ca. 950. Eiweisskrystalle in Vacuolen. *a* Vacuole nur theilweise abgehoben, *b* und *c* Bündel von Eiweisskrystallen in den Vacuolen.

Fig. 4. Vergr. 950. Blasenkerne. *c* Kern mit zwei Blasen. *d* und *d'* Blasenkerne mit Eiweisskrystall in der Vacuole.

Fig. 5. Vergr. 950. Blasenkerne collabirend.

Philodendron cannaefolium Schott.

Fig. 6. Vergr. ca. 950. *a* Vacuolen mit Kryställchen (Milchsaft). *b—d* Blasenkerne mit Kryställchen in der Blase.

Humulus Lupulus L.

Fig. 7. Vergr. ca. 950. Blasenkerne im Milchsaft, bei *aa*, anscheinend in Theilung. *b* Biconvexe Gebilde des Milchsaftes.

Lycoris radiata Herb.

Fig. 8. Vergr. ca. 300. Kerne aus dem Schleimsaft des Blattes, *a—t*. *a—c* glatte Kerne. *a* eingerollt, *b* halb eingerollt, *c* ganz aufgerollt, *d—g* granulirte gelappte Kerne, *h*, *i*, *j* Kerne mit abgehobener Kernhaut, *k* Kern einen Fortsatz treibend. *l—n* Fadenkerne in Entwickelung, das Kopfende von der aufgetriebenen Kernmembran umhüllt. *p—t* Fadenkerne mit angeschwollenen Enden, *s t* Fadenkerne von ausserordentlicher Länge. *u* Kern, 950 mal vergr. mit netzartiger Structur.

Fig. 9. Kern von der Form eines Fadenknäuels. Vergr. ca. 300.

Galanthus nivalis L.

Fig. 10. Vergr. ca. 300. Fadenkerne in Entwickelung aus dem Schleimsaft.

Aloë Saponaria Haw.

Fig. 11. Riesenkerne aus den *Aloë*harzzellen. Vergr. ca. 300. *a* ein langer Fadenkern, *h*, *i*, *j*, *k* sich entwickelnde Fadenkerne, *b—d* gerippte Kerne, *e*, *f*, *g* Kerne mit deutlicher Membran, die Kernsubstanz von der Kernhaut zurückgezogen.

Die mikroskopischen Thiere
des Süsswasser-Aquariums.

Für Freunde des Mikroskopes und der Naturwissenschaften systematisch dargestellt

von

Dr. Gustav Schoch.

I. Buch: **Die Urthiere.** Mit 8 lith. Taf. In gr. 8. VI, 60 S. 1868. Brosch. Preis 2 *M* 25 *Pf*.

II. Buch: **Die Räderthiere.** Mit 8 lith. Taf. In gr. 8. IV, 34 S. 1868. Brosch. Preis 2 *M* 25 *Pf*.

Das Mikroskop

und

die wissenschaftlichen Methoden

der

mikroskopischen Untersuchung

in ihrer verschiedenen Anwendung

von

Dr. Julius Vogel,
weil. Professor in Halle.

Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Prof. Dr. Otto Zacharias unter Mitwirkung von Prof. Dr. F. Hallier in Jena u. Prof. Dr. E. Kalkowsky ebendaselbst.

In gr. 8. IV, 288 S. 1885. Brosch. Preis *M* 6.—.

Beiträge

zur

Entwickelungsgeschichte der Flechten

von

E. Stahl.

Heft I. Ueber die geschlechtliche Fortpflanzung der Collemaceen. Mit 4 lith. Tafeln. In gr. 8. 1877. 55 Seiten brosch. Preis 5 *M*.

Heft II. Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien. Mit 2 lith. Taf. In gr. 8. 1877. 32 S. Brosch. Preis 3 *M*.

STUDIEN

über

PROTOPLASMAMECHANIK

von

Dr. G. Berthold,

a. o. Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Göttingen.

Mit 7 Tafeln.

In gr. 8. XII. 336 Seiten. 1886. Brosch. Preis: 14 *M*.

Atlas der officinellen Pflanzen.

Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das deutsche Reich erwähnten Gewächse.

Zweite verbesserte Auflage

von

Darstellung und Beschreibung

sämmtlicher in der Pharmacopoea borussica aufgeführten

officinellen Gewächse

von

Dr. O. C. Berg und C. F. Schmidt

herausgegeben durch

Dr. Arthur Meyer
Professor an der Universität in Marburg,

Dr. K. Schumann
Professor und Kustos am kgl. bot. Museum in Berlin.

24. Lieferung.

Enthaltend Tafel CXXXV—CXL colorirt mit der Hand.

In gr. 4. IV. Band. S. 9—24. Brosch. Preis 6 *M* 50 *Pf*.

Die Vegetationsverhältnisse

im

Gebiete der oberen Freiberger Mulde.

(Mit einer geologischen Karte der Umgebung von Freiberg.).

Von

Ernst Emil Trommer,
Realschul-Oberlehrer.

(Separatabdruck aus dem neunten Jahresberichte der Realschule I. Ordnung zu Freiberg.)

In gr. 4. 36 Seiten. 1881. Brosch. Preis: *M* 1.50.

Berichte

der

Versuchsstation für Zuckerrohr

in

West-Java, Kagok-Tegal (Java).

Herausgegeben von

Dr. phil. Wilhelm Krüger,
Director der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java.

Heft II.

Mit 2 lithographirten Tafeln und 1 Autotypie.

In gr. 8. VIII u. 732 S. 1896. Brosch. **Preis 13 *M*.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.**

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft XI. Ausgegeben am 16. November.

Inhalt:

L. Jost, Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck.

Von

L. Jost.

Hierzu Tafel VII.

Die Grundlagen unserer Kenntnisse über die Stellungen von Seitenorganen verdanken wir in erster Linie Schimper und Braun. Gegen die Blattstellungstheorie dieser Forscher wendet man mit Recht ein, dass sie von einer Entstehungsfolge seitlicher Organe spricht, die nur auf mathematischem Wege erschlossen, nicht aber durch Beobachtung gefunden ist. Es bleibt Hofmeister's Verdienst, diesen Fehler der Spiraltheorie aufgedeckt und die grosse Bedeutung erkannt zu haben, welche der Entwickelungsgeschichte in diesen Fragen gebührt. An ihn schliessen sich Sachs und Goebel an, deren Hinweis auf die Abhängigkeit der Blattstellung von der Symmetrie der Hauptaxe von grösster Wichtigkeit ist. Ganz seine eigenen Wege ging Schwendener. Schon seine erste Untersuchung (I) auf diesem Gebiete brachte insofern einen neuen Gesichtspunkt, als sie zu zeigen suchte, dass die definitive Stellung der Organe nicht nur von der Anlage abhängt, sondern auch von dem Eintreten von späteren Verschiebungen, deren Folge eine Veränderung der am Vegetationspunkt gegebenen Dispositionen sein muss. Schwendener hat sich aber nicht darauf beschränkt, solche Veränderungen der ursprünglichen Blattstellung zu constatiren, der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt im Gegentheil in der Erklärung der beobachteten Stellungsänderungen. Nach seiner Theorie sollen die jugendlichen Organe durch gegenseitigen Druck in gesetzmässiger Weise verschoben werden.

Wenn man die bekannteren Lehrbücher der Botanik nachschlägt, so bekommt man den Eindruck, als ob die mechanische Theorie der Verschiebung zu den bestfundirten Lehren unserer Wissenschaft gehöre, denn die Mehrzahl dieser Bücher[1]) bespricht sie in mehr oder

[1]) Die ausführlichste Darstellung der Schwendener'schen Theorie der Verschiebungen findet sich bei Goebel, Organographie der Pflanzen. 1898. S. 61. (Die Bearbeitung des Kapitels stammt von Weisse, und Goebel erklärt ausdrücklich, dass er mit der mechanischen Blattstellungstheorie nicht einverstanden sei.) Gleichfalls eingehend ist die Behandlung bei Reinke, Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 1880. S. 211, Wiesner, Elemente der Botanik. Bd. 2. 1884. S. 65 u. f. und Frank, Lehrbuch der Botanik. 2. Bd. S. 41. Kürzere Hinweise finden sich bei Luerssen, Grundzüge. 1879. S. 102, Prantl, Lehrbuch 1881. S. 9 und Strasburger, etc., Lehrbuch der Botanik. 1894. S. 32.

minder ausführlicher Weise ohne Kritik zu üben. Im Laufe der Jahre sind aber von mehreren Seiten eine grosse Anzahl von Bedenken gegen sie erhoben worden. Es schien mir daher an der Zeit, durch specielle Studien ihre Berechtigung zu prüfen. Das Studium der Schwendener'schen Werke, sowie der übrigen einschlägigen Litteratur führte einerseits zu einer kritischen Darstellung der genannten Theorie, andererseits nöthigte es zu neuen Beobachtungen, und so gliedern sich die folgenden Blätter naturgemäss in zwei Theile: einen historisch-kritischen und in einen descriptiven.

I.

Die Schwendener'sche Theorie der Verschiebung.

Aus Gründen, die sich später von selbst ergeben, können wir uns sowohl in der Darstellung der Schwendener'schen Theorie als auch der gegen sie vorliegenden Bedenken auf die Hauptpunkte beschränken und können von allen Details absehen. Zunächst lassen wir Schwendener selbst das Wort. Er sagt (II, S. 11):

»Dass im Verlaufe der Entwickelung eines Stammorganes und seiner seitlichen Sprossungen Verschiebungen stattfinden müssen, leuchtet im Allgemeinen Jedermann ein. Denn da Längen- und Dickenwachsthum zwei von einander unabhängige Processe sind, von denen bald der eine und bald der andere vorwiegt, so lässt sich voraussehen, dass dem Ausdehnungsbestreben seitlicher Organe in der Längs- und Querrichtung des Mutterorgans fast immer ungleiche Widerstände entgegenstehen: grössere in der Richtung des geringeren, kleinere in derjenigen des intensiveren Wachsthums. Nehmen wir z. B. an, das Mutterorgan wachse bloss in die Dicke, indess die seitlichen Sprossungen unter Beibehaltung ihrer Querschnittsform sich allseitig vergrössern, so erreichen offenbar die Widerstände ihr Maximum in der Längsrichtung und ihr Minimum in der Querrichtung, und die Verschiebungen, welche unter solchen Umständen eintreten, sind nothwendig dieselben, wie sie ein der Axe parallel gerichteter Druck bewirken würde. So verhält es sich überhaupt in allen Fällen, in welchen das vorwiegende Dickenwachsthum des Stammes dem Ausdehnungsbestreben der seitlichen Organe in transversaler Richtung einen grösseren Spielraum gewährt als in longitudinaler. Wo umgekehrt das Längenwachsthum vorwiegt, da verwandelt sich der longitudinale Druck in einen gleich gerichteten Zug; das Problem bleibt in der Hauptsache unverändert, die wirksamen Componenten erhalten bloss das entgegengesetzte Vorzeichen.«

Schwendener macht dann die Voraussetzung, dass die jugendlichen Organe im Querschnitt kreisförmig seien und dass sie während der Verschiebung ihre Dimensionen nicht ändern. Dadurch wird es möglich, die Vorgänge durch ein einfaches Modell zu versinnlichen. Er legt auf ein ebenes Brett eine Anzahl von cylindrischen Walzen oder Pappschachteln und beziffert sie in der Art, wie man die Blätter einer Pflanze zu beziffern pflegt. Es mögen z. B. die Kreise unserer Fig. 26 solche Walzen darstellen, die sich derart berühren, dass von Null aufwärts nach rechts 8er, nach links 13er Zeilen entstehen. Wird nun auf Walze 55 (Fig. 26) in der Richtung des Striches nach 0 zu ein Druck ausgeübt, so wird sich dieser auf die Walzen 47 und 42 vertheilen und zwar beiderseits mit einer Stärke, die sich aus dem Parallelogramm der Kräfte ergiebt. Beide Walzen werden zur Seite ge-

schoben und in die breiter werdende Lücke zwischen ihnen tritt 55, bis es mit 34 zusammenstösst. Das ist der Grundvorgang, auf den Schwendener seine Theorie basirt. Wir wollen sie nicht weiter verfolgen, nur noch hervorheben, dass der auf die Walzen 47 und 42 ausgeübte Druck sich in ihnen wiederum nach den Berührungslinien vertheilt, sodass ein auf 55 ruhender Druck in ganz gesetzmässiger Weise alle Walzen trifft. Hat er eine bestimmte Zeit lang gewirkt, so ist in dem System von Walzen eine eigenartige Veränderung vor sich gegangen. Wir können uns von der Art derselben, ohne viel Worte zu benöthigen, am bequemsten eine Vorstellung machen, wenn wir annehmen, ein solcher Druck wirke auf Walze 55 unserer Figur 27. — Er bewirkt dann die Ueberführung der Fig. 27 in 26; die Anordnung der Walzen nach 3er und 5er Zeilen ist also in die nach 8er und 13er Zeilen übergegangen.

Von der Richtigkeit der Schwendener'schen Angaben bezüglich der Vorgänge am Modell, kann sich nun Jedermann leicht überzeugen. Vom Modell hat dann Schwendener einen Schluss auf die Pflanze gemacht, er hat aber nicht geprüft, ob die beiderseits bestehenden Verhältnisse eine solche Uebertragung erlauben. Gerade gegen diese Uebertragung aber haben nicht wenige Autoren Einspruch erhoben. — Wir haben also zunächst zu untersuchen, worin die Eigenartigkeit der Verhältnisse am Modell bestehen. Mir scheint in drei Punkten. Erstens: das Modell operirt mit Walzen und diese stehen in lückenlosem Contact. Zweitens: die Walzen liegen der Unterlage so locker auf, dass sie ohne nennenswerthe Reibung auf ihr gleiten können. Drittens: es wird ein Druck auf eine Walze ausgeübt und dieser pflanzt sich derartig auf alle anderen fort, wie es nur bei absolut starren, nicht deformirbaren Körpern möglich ist. Prüfen wir nun, inwieweit ein junger, z. B. mit Blattanlagen besetzter Spross mit dem Modell übereinstimmt.

1. Was den »Contact« der jungen Anlagen betrifft, so ist das ein Punkt, dessen Sicherstellung oft ausserordentlich grossen Schwierigkeiten begegnet. Bestimmte Fälle, in denen sicher kein Contact bestehen soll, sind in letzter Zeit namentlich durch Vöchting (I und II), Schumann (I), Raciborski (I und II) mitgetheilt worden; Schwendener (IV und V) hat die Mehrzahl davon bestritten. Dass über die Frage, ob zwei Organe im Contact stehen oder nicht, so weitgehende Differenzen bestehen können, liegt nicht nur an den oft recht erheblichen Schwierigkeiten derartiger Beobachtungen, sondern zweifellos auch daran, dass die einzelnen Autoren nicht das Gleiche unter Contact verstanden haben. Wenn Schwendener die Organe der Pflanze im Modell durch Walzen ersetzt hat, so muss er ursprünglich wohl auch gedacht haben, dass ihr Contact dem der Walzen entspräche, dass sie also auf eine gewisse Entfernung hin mit zwei senkrecht auf der Axe stehenden Kanten oder Flächen einander berühren. Dass diese Form des echten Contactes in vielen Fällen nicht besteht, hat Schwendener (IV) in neuerer Zeit zugegeben. Er hat die Anlagen der Blätter von *Elodea*, die der Blüthen von *Chrysanthemum* als flache, uhrglasförmige Vorwölbungen beschrieben und abgebildet. Solche Anlagen können sich also nur in einem Punkt berühren und es muss fraglich erscheinen, ob man in einem Modell von Uhrgläsern dieselben Verschiebungen durch Druck erzielen kann, wie bei Walzen. Nichts läge näher, als diesen Versuch auszuführen; doch es ist aus praktischen Gründen nicht ohne Weiteres möglich, weil die Uhrgläser des Handels am Rande abgeschliffen sind und dadurch statt der möglichst flachen Böschung, die wir haben wollen, eine steile bekommen. Man wird aber auch ohne das Experiment leicht verstehen können, dass ein Druck, auf ein System idealer Uhrgläser ausgeübt, nicht eine Verschiebung aller auf der Unterlage, sondern nur ein Hinübergleiten eines einzigen auf die benachbarten zur Folge haben kann. Und dies um so leichter, je grösser die Reibung mit der Unterlage, je geringer sie beim Gleiten auf den Nachbarorganen

ausfällt. Jedenfalls vermag ich in der Vorstellung eines derartigen gegenseitigen Uebergleitens der Pflanzenorgane bei gegebener uhrglasförmiger Gestalt keine grössere Schwierigkeit zu erblicken, als in der Schwendener'schen »Verschiebung«. Die Hauptschwierigkeit liegt eben überhaupt in unserer zweiten Frage, ob denn überhaupt eine gleitende Bewegung von Seitenorganen auf der Axe möglich ist. Ehe wir uns zu dieser wenden, sei noch erwähnt, dass anfangs uhrglasförmige Prominenzen sich später in der Mitte besonders stark vorwölben können. Man wird dann selbst auf feinen Mikrotomschnitten den flachen Rand der Anlagen leicht für die Hauptaxe halten und nur die stärkeren Prominenzen für die Seitenorgane betrachten; diese stehen dann scheinbar nicht in Contact. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass manche Angaben über mangelnden Contact sich so erklären lassen, doch möchte ich durchaus nicht behaupten, dass es mit allen der Fall sein müsste.

2. Delpino (I, S. 165) war wohl der erste, der auf den Zusammenhang der Gewebe zwischen Blatt und Axe hinwies und aus diesen auf Unverschiebbarkeit der Blätter schloss. In der That hätte gerade die Annahme einer gleitenden Bewegung der Blätter entschieden am meisten des Beweises bedurft und zur Zeit des Erscheinens der Schwendener'schen Theorie noch mehr als heute. Denn heutzutage wissen wir, dass der Zusammenhang der Gewebe kein unveränderlicher ist; Krabbe (I) hat gezeigt, dass die einzelnen Zellen vielfach ein relativ selbstständiges Wachsthum besitzen, und ganz neuerdings wies Nathanson (I) solch gleitendes Wachsthum nicht nur zwischen Einzelzellen, sondern zwischen ganzen Gewebemassen nach, z. B. zwischen der Rinde und dem Centralcylinder einer unter bestimmten Bedingungen erwachsenen Wurzel.

Nun muss ja nothwendiger Weise die Mittellamelle zwischen den Zellen beim gleitenden Wachsthum gelockert werden und wir können uns eine derartige Lockerung auch in einer weit ausgedehnten Fläche zwischen Stamm und Blatt vorstellen, und damit hätten wir die Bedingungen für Verschiebungen gegeben. Nur darf man nicht glauben, dass etwa eine völlige Verflüssigung der Mittellamelle eintreten könne, so dass die Blätter wirklich fast reibungslos zu gleiten vermögen. Denn wäre das der Fall, so müsste man sich ja wundern, dass den zahlreichen Beobachtern entwickelungsgeschichtlicher Vorgänge noch nie bei der Präparation ein Organ »weggeglitten« ist. Solch gleitendes Wachsthum könnten wir nun allenfalls für die jugendlichen Organe des Vegetationspunktes und seiner nächsten Nachbarschaft, so lange grössere Gewebedifferenzirung an ihnen noch nicht vorliegt, gelten lassen. Schwendener geht aber viel weiter, er setzt ja auch Verschiebungen bei der Entfaltung von Pinusknospen voraus, und bei diesen ist, wie wir sehen werden, die Gewebegliederung schon so weit vorgeschritten, dass dem Gleiten weitgehende anatomische Veränderungen folgen müssten. Solche könnten einer genaueren Betrachtung nicht entgehen und wären nachzuweisen. — Auf den Delpino'schen Einwand hat Schwendener mit folgenden Worten erwidert (III, 127): »Was das anatomische Band betrifft, welches nach Delpino die freie Beweglichkeit der Blätter einschränkt, so stelle ich keineswegs in Abrede, dass das Vorhandensein desselben Widerstände mit sich bringt, welche der verschiebenden Kraft entgegenwirken. Aber diese Widerstände werden überwunden und die Verschiebung selbst geht, rasch oder langsam, stets denselben vorgezeichneten Weg.« Dagegen ist nun aber zu sagen, dass die Schwendener'sche Theorie nur auf das Verhalten der Walzen im Modell gegründet ist. Nur wenn die Reibung verschwindend klein im Verhältniss zu dem wirkenden Druck angenommen wird, ist es erlaubt, eine auf die Walze 55 unserer Fig. 26 wirkende Kraft in die zwei Componenten 55, 47 und 55, 42 zu zerlegen. Wenn aber 55 mehr oder minder fest mit der Unterlage verbunden ist, bleibt der Druck auch in der ursprünglichen Richtung 55, 0 wirksam, d. h. er muss sich auf das ganze in dieser Linie

gelegene Gewebe erstrecken. Was dann vorgeht, lässt sich nicht allgemein formuliren, da eben alle Kenntnisse sowohl über die Grösse der Reibung wie über die des Druckes fehlen.

3. So kommen wir zum dritten Punkt. Existirt ein solcher Druck zwischen benachbarten Organen, kann man ihn messen und wie gross ist er? Von einer mechanischen Theorie, die mit Kräften operirt, könnte man zum mindesten den bestimmten Nachweis der Existenz derselben, vielleicht auch eine wenigstens ungefähre Angabe über deren Grösse erwarten. Beides hat Schwendener unterlassen. Ja er gesteht, nachdem ihm ein diesbezüglicher Vorwurf von C. de Candolle (I) gemacht worden war, dass ihm ein solcher Beweis überflüssig erschienen sei (III, Ges. Abh. I, S. 107). Durch de Candolle veranlasst, führt er aber doch einige Beispiele auf, die die Existenz solcher Drucke beweisen sollen. Raciborski (II) hat an diesen Beispielen auszusetzen, dass sie durchweg mehr oder weniger erwachsenen Organen entnommen sind, auf die Verhältnisse jugendlicher Blattanlagen aber nicht übertragen werden könnten. Nun kann man aber die Möglichkeit eines gegenseitigen Druckes auch zwischen jugendlichen Organen nicht leugnen, da wir doch, zumal durch die Untersuchungen Pfeffer's (I) wissen, wie erheblich oft die Aussenleistungen von meristematischen Geweben z. B. von Wurzelspitzen sind. Von dem Zugeben der Möglichkeit bis zum Beweis der Existenz solcher Drucke ist aber ein weiter Schritt.

Das Ergebniss dieser raschen Musterung der Schwendener'schen Theorie muss also lauten: Contact ist in vielen Fällen zuzugeben, Druck zwischen den Organen kann nach analogen Vorkommnissen für möglich betrachtet werden, Verschiebungen auf der Stammfläche, vor allen Dingen Gleiten ohne erheblichen Widerstand ist höchst unwahrscheinlich. Jedenfalls sind die genannten Voraussetzungen bis heute nicht bewiesen.

Wenn man die Prämissen der Schwendener'schen Theorie prüfen will, darf man sich auf die drei bisher besprochenen nicht beschränken; die Prüfung einer vierten, ganz andersartigen ist noch wichtiger. Es handelt sich um die Frage, ob die Theorie überhaupt nöthig ist, ob wirklich Thatbestände botanischer Natur genügend festgestellt sind, die zu ihrer Erklärung eine solche Theorie fordern. Es ist in hohem Grade auffallend, dass schon in der ersten vorläufigen Mittheilung (Schwendener I) der grössere Theil des Textes der Erklärung von Stellungsänderungen, nur ein kleiner dem Nachweis ihrer Existenz gewidmet ist. Auch in der ausführlichen Arbeit (Schwendener II) vom Jahre 1878 nimmt die Behandlung theoretischer Fragen mathematisch-mechanischer Natur bei weitem den meisten Raum ein und die botanischen Erörterungen sind gering an Zahl. Es verdient das hervorgehoben zu werden, weil man daraus schliessen muss, dass Schwendener solche Stellungsänderungen seitlicher Organe offenbar als weit verbreitete Vorgänge ansah, deren Existenz nicht erst zu beweisen wäre. Diese Anschauung Schwendener's ergiebt sich auch aus der Einleitung des genannten Werkes (II, S. 9), wo er bei Besprechung der Untersuchungen N. J. C. Müller's sagt: »auch beruht es, wie mir scheint, auf einem Missverständniss, wenn Müller im Anschluss an meine vorläufige Mittheilung . . . . sich bestrebt, das daselbst aufgestellte Gesetz durch entwickelungsgeschichtliche Beobachtungen zu bestätigen. Denn wozu diese Belege? Die Thatsachen sind ja nicht neu . . . .« Leider fehlen Citate der Arbeiten, in denen solche Stellungsänderungen, solche Verschiebungen nachgewiesen sind, und mir sind derartige Untersuchungen unbekannt.

Es erscheint also in der That die Frage nicht überflüssig, ob wirklich Stellungsänderungen, wie sie Schwendener voraussetzt, in der Natur vorkommen. Bei einer diesbezüglichen Untersuchung wird man sich natürlich möglichst an die Objecte halten müssen, über welche uns durch Schwendener einige Angaben vorliegen; es sind das für die Ver-

schiebungen bei überwiegendem Längenwachsthum des Stammes die Laubknospen der Coniferen, dagegen für solche, die bei überwiegendem Dickenwachsthum der Axe eintreten, die Inflorescenzen der Compositen. Die genauesten Angaben hat Schwendener über *Abies Pinsapo* gemacht und diese sollen zunächst wörtlich angeführt sein (II, S. 26).

»Zur Veranschaulichung der Verschiebungsvorgänge während des Wachsthums mag nachträglich noch ein specielles Beispiel, die Entfaltung der schematisirten Laubknospen von *Abies Pinsapo*, durch die Construction dargestellt und, soweit nöthig, erläutert werden. Die Schematisirung beschränkt sich übrigens auf die Annahme, dass der Querschnitt der Blätter genau kreisförmig sei und bleibe. Alles Uebrige ist den wirklichen Wachsthumsvorgängen möglichst angepasst. Zur Orientirung über diese letzteren mögen folgende Thatsachen dienen. An den Terminalknospen der Aeste, im Winter beobachtet, treten durchgehends die 8er und 13er Zeilen am deutlichsten hervor. Sie kreuzen sich bald ziemlich genau rechtwinklig, bald unter merklich schiefen Winkeln, und die Divergenz variirt infolgedessen zwischen den approximativen Grenzwerthen $^{13}/_{34}$ und $^{21}/_{55}$. Nach vollständiger Entfaltung und Ausbildung sind es dagegen die 3er und 5er Zeilen, welche sich ungefähr rechtwinklig schneiden, und diese Zeilen bilden bis in den Sommer hinein die als Dachstuhl fungirenden Contactlinien, während allerdings später die gegenseitige Berührung der Blätter stellenweise oder durchgehends aufgehoben wird. Als bleibende Divergenz ergiebt sich ca. $^{8}/_{21}$. Hierzu ist zu bemerken, dass die Querschnittflächen der Blattbasen in keinem Stadium sehr erheblich von der isodiametrischen Form abweichen.«

Und am Schlusse des Abschnittes weist er darauf hin, dass die Verschiebungen der basalen Blätter weniger auffallend sein müssen, als die der höher stehenden, und macht über ein bestimmtes dieser letzteren folgende Angaben:

»Die Schwingungen, welche das Blatt 104 beschreibt, während es durch den Wachsthumsprocess in die Höhe gehoben wird, erreichen eine sehr ansehnliche Amplitude. Letztere beträgt, wenn man bloss die Divergenzänderungen in Rechnung bringt, im Maximum 0,64 des Umfanges. Wenn also beispielsweise eines der obersten Blätter in der aufrecht gedachten Knospe nach Norden gerichtet war, so wird es bei der Entfaltung zunächst nach Ostnordosten, dann über Norden und Westen nach Südsüdwesten, zuletzt wieder in entgegengesetzter Richtung verschoben, um endlich etwa im Nordnordosten stehen zu bleiben.«

Auf Grund dieser Angaben Schwendener's sind unsere Figuren 26 und 27 construirt, von denen die erste einige Blätter von *Abies Pinsapo* in der Winterknospe, letztere am fast ausgewachsenen Zweig dargestellt. Es ist von der Grössenveränderung der Blätter bei dieser Construction ganz abgesehen worden und es wurde nur die relative Lage der Organe gezeichnet, da es auf diese zunächst allein ankommt. Fassen wir nun ein aus 9 Kreisen bestehendes Quadrat unserer Fig. 26 ins Auge, z. B. das aus den Anlagen

26, 34, 42
13, 21, 29
0, 8, 16

gebildete, so sehen wir, dass es in Fig. 27 zu einem sehr lang gestreckten Rhombus geworden ist, dessen einzelne Glieder sich indess in völlig anderer Lage zu einander und zur Umgebung befinden. Dies wird am deutlichsten, wenn wir ein einzelnes Blatt heraus greifen und untersuchen, welche Nummern die Kreise tragen, die es seitlich berühren. Da finden wir

Blatt 21 in Contact { im Jugendzustand (Fig. 26) mit Blatt 13, 29 und 8, 34.
am erwachsenen Spross (Fig. 27) mit Blatt 18, 24 und 16, 26.

Man hätte nun erwarten sollen, dass derartige Verschiebungen durch einige Abbildungen nach der Natur vorgeführt würden. Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen fehlen aber fast völlig bei Schwendener; die wenigen Abbildungen, die (Schwendener II,

Taf. IV, Fig. 22—24) für die Entfaltung der *Pinsapo*-Knospe gegeben werden, sind offenbar nicht ausreichend, und wenn man überhaupt etwas aus ihnen schliessen will, so wird man nur zu dem Resultat gelangen können, dass sie gegen und nicht für das Auftreten von Verschiebungen sprechen. Die Figur 22 kann nicht in Betracht gezogen werden, weil sie die Organe, nur ihrem Centrum nach, durch Punkte markirt, über die Contactverhältnisse also keinen Aufschluss giebt. Von den beiden anderen stellt Fig. 23 eine 8 mm lange, Fig. 24 eine 25 mm lange Knospenaxe mit den Blattansätzen dar. Mit der Verlängerung der Axe auf das Dreifache ist eine Verbreiterung der Blattbasen im Verhältniss von 5 auf 8 eingetreten. Es überwiegt also ganz entschieden die Verlängerung und dementsprechend müsste von den in Fig. 23 bestehenden Contacten in der 3er, 5er und 8er Zeile der 8er Contact sofort gelöst werden. Fig. 24 zeigt aber, im Widerspruch zu Schwendener's Vorstellung, ganz die gleichen Contacte wie 23. — Es ist mir nicht unbekannt, dass Schwendener weiterhin (II, S. 41) selbst anerkennt, dass die Entfaltung der *Pinsapo*-Knospen nicht so verläuft, wie er sie S. 26 schildert, dass die geforderten Divergenzänderungen und Verschiebungen nicht eintreten. — Somit fehlt eine genauere Beobachtung einer »Verschiebung« der Blätter am Coniferenzweig vollkommen und es schien mir eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung sehr am Platze.

Was für die Verschiebungen bei vorwiegendem Längenwachsthum gilt, trifft auch für die bei überwiegendem Dickenwachsthum zu: es fehlt bei Schwendener der überzeugende Nachweis, dass dabei eine Aenderung der Contactzeilen in umgekehrter Weise wie im ersten Fall eintritt, also derart, dass Contacte in niedrigeren Parastichen gelöst und solche in höheren neugebildet werden. Eine diesbezügliche Beobachtung Schwendener's findet sich schon in der ersten Abhandlung (I, S. 239) und soll der Vollständigkeit wegen hier angeführt sein:

»Die Herstellung neuer Contactlinien . . . . mag auf den ersten Blick für Manche etwas Auffallendes, vielleicht sogar Unwahrscheinliches haben. Aus diesem Grunde glaube ich wenigstens eine Beobachtung, welche gerade mit Rücksicht auf diesen Punkt die Richtigkeit der Theorie ausser Zweifel stellt, hier anführen zu sollen. In einer Blüthenknospe von *Helianthus annuus*, deren Scheibe ca. 3—4 mm Durchmesser hatte, kreuzten sich die 21er und 34er Zeilen nahezu rechtwinklig und die Blüthenanlagen hatten eine stumpfkantig-quadratische Form. Organ 0 war also einerseits in Contact mit Organ 21, andererseits mit 34; in der mittleren Richtung berührten sich kaum die Kanten von 0 und 55. In der ausgewachsenen Sonnenblume dagegen ist zunächst dem Rande der Contact zwischen 0 und 21 ausnahmslos ganz, derjenige zwischen 0 und 34 wenigstens zum Theil und bei grösseren Exemplaren ebenfalls ganz aufgehoben, indem die Hauptcontactlinien jetzt den 55er und 89er Zeilen entsprechen . . . . Voraussichtlich würde die Vergleichung der frühesten Jugendzustände noch grössere Unterschiede ergeben.«

Unterdrücken wir einstweilen alle detaillirte Kritik dieser Angabe gegenüber, so wäre nur hervorzuheben, dass eine Beobachtung nicht ausreichen kann, um auf sie die Theorie zu gründen. In den späteren Werken Schwendener's kehrt aber dieses Beispiel von der Sonnenblume wieder und es ist eigentlich das einzige, was als Beleg für Contactwechsel »im vorschreitenden Sinne« angeführt wird.

Bei dieser Lage der Dinge hatte ich mir nach vielfacher Ueberlegung die Aufgabe gestellt, eine Prüfung der Prämissen der Schwendener'schen Theorie in erster Linie an den Laubknospen der Coniferen und den Inflorescenzen der Compositen vorzunehmen. Meine Untersuchungen an dem ersteren Object waren völlig abgeschlossen, von Compositeninflorescenzen lagen mir Beobachtungen an *Chrysanthemum Leucanthemum* vor, die nament-

lich zur vorläufigen Orientirung über die bei *Helianthus* zu erwartenden Verhältnisse unternommen worden waren — ich beabsichtigte noch im Juli dieses Jahres die Sonnenblume zu untersuchen und an sie Beobachtungen über Coniferenzapfen und verwandte Dinge anzuschliessen, als mir Ende Juni eine Abhandlung von K. Schumann (IIb) zukam, welche durchaus übereinstimmend mit meinen bisherigen Resultaten den Nachweis erbringt, dass eine Verschiebung angelegter Organe im Sinne Schwendener's nicht existirt. Ich halte nun aber den Gegenstand dieser Untersuchungen für wichtig genug, um eine Publication meiner Resultate gerechtfertigt zu finden, selbst wenn ich genau dieselben Beobachtungen und Versuche an den gleichen Objecten ausgeführt hätte wie Schumann. Thatsächlich freilich stellen, wie ich glaube, die nachstehenden Zeilen eine Ergänzung und nicht nur eine blosse Wiederholung der Schumann'schen Arbeit vor. Immerhin war mir aber das Erscheinen der letzteren Veranlassung, von weiteren eigenen Untersuchungen abzusehen und nur die schon gewonnenen Resultate zu veröffentlichen. Auf den Inhalt der Schumann-schen Schrift, soweit sie die Existenz von Verschiebungen betrifft, werden wir im Folgenden mehrfach zurückzukommen haben. Schumann hat aber auch eine Kritik der Schwendener'schen Theorie gegeben, und von dieser muss, soweit sich später keine Gelegenheit bietet, auf sie einzugehen, noch hier die Rede sein. Seine Kritik richtet sich auf fünf Punkte. Er zeigt zunächst, dass die Nothwendigkeit des Eintretens von Verschiebungen keineswegs »Jedermann einleuchten muss«; es lassen sich unschwer Objecte ausfindig machen, bei denen trotz überwiegend einseitigen Wachsthumsvorgängen (Verlängerung oder Verbreiterung) bestimmt keine Verschiebung erfolgt. Zweitens erörtert er den Begriff »Verschiebung«, drittens den Begriff »Contact«. Auf diese zwei Abschnitte kommen wir noch zurück. Viertens untersucht er, ob Schwendener im Recht ist, wenn er die mit Organanlagen besetzten Vegetationskegel, insbesondere die sehr stumpfen, in Cylinder transformirt. Ueber diese Erörterungen Schumann's vermag ich mir z. Z. ebensowenig ein bestimmtes Urtheil zu bilden, wie über die andere, am Schluss seiner Arbeit erörterte Frage, »ob das Blattstellungsproblem überhaupt als ein solches der ebenen Fläche behandelt werden kann«. Ich hatte vorläufig keine Veranlassung, auf mathematische Ueberlegungen einzugehen, so lange noch so einfache, rein botanische Fragen zu lösen waren. Der fünfte Punkt der Schumann-schen Kritik betrifft die Existenz von Drucken zwischen den wachsenden Organen. Er zählt die einzelnen von Schwendener aufgeführten Beweise für derartige Drucke auf und zeigt, dass sie nicht stichhaltig sind. Schliesslich theilt er einige Beobachtungen mit, die den Zweck hatten, experimentell das Vorhandensein oder Fehlen dieser Drucke festzustellen.

Er sagt darüber (S. 275): »Ich habe zu diesem Zwecke alle Entwickelungsstadien der Sonnenrosenköpfchen genau unter dem einfachen und zusammengesetzten Mikroskop geprüft. In ihnen ist ein Indicator an die Hand gegeben, welcher auf die Frage eine Antwort geben muss: das Spreublättchen. Sind die Drucke wirklich da, so muss sich an wachsenden oder ausgewachsenen Köpfchen eine Bewegung in diesen zeigen, falls ich ein Blüthchen oder mehrere, oder später ein Früchtchen oder mehrere aus dem Verbande heraushebe. Ich habe diese Vornahme häufig mit aller Vorsicht vollzogen, habe aber niemals gesehen, dass sich dann in den benachbarten Spreublättern auch nur die geringste Bewegung oder Lageveränderung geltend machte. Trotzdem, dass ich oft grosse Bezirke aus dem Verbande entfernte, konnte ich auch bei starker Vergrösserung keine Bewegung in den bleibenden Organen sehen, dieselben standen vielmehr fest wie die Mauern.« Dieses Resultat der Schumann'schen Versuche war vorauszusehen, auch wenn die von Schwendener postulirten Drucke wirklich existiren. Denn wenn ein Organ auf ein benachbartes drückt, so folgt eben diesem Druck die entsprechende Bewegung; nur wenn diese Bewegung gehemmt würde, könnten Span-

nungen resultiren, die dann nach Beseitigung des Hindernisses zu einer raschen und demnach auch mit dem Mikroskop nachweisbaren Bewegung führen müssten. Spannungen sind in der Pflanze weit verbreitet, z. B. die unter dem Namen Gewebespannung bekannten; Schwendener hat aber meines Wissens nirgends vorausgesetzt, dass sie auch zwischen den jugendlichen Seitenorganen auftreten, da ja bei ihnen alle angestrebten Bewegungen sofort zur Ausführung kommen sollen.

Das ist nicht der einzige Fall, in dem ich Schumann widersprechen muss. Er weist auf die grosse Zartheit der Vegetationspunkte hin, auf ihre Zerstörbarkeit durch den leisesten Druck der Präparirnadel. Diese geringe Festigkeit scheint ihm im Widerspruch mit Schwendener's Annahme eines gegenseitigen Druckes, der zur Verschiebung führen könnte, zu stehen. Er geht dann dazu über, eine Vorstellung zu gewinnen, wie starke Drucke von solchen Geweben überhaupt ausgehalten werden. Er bedeckt kleine Blüthenanlagen etc. mit dem Deckglas und bestimmt durch aufgesetzte Gewichte den Druck, der sie zerquetscht. Er ist erstaunt, wie gering diese Drucke sind. Die Drucke sind aber in Wirklichkeit gar nicht so gering — Schumann hat nur vergessen zu untersuchen, auf welche Flächen er seine Gewichte einwirken lässt. Greifen wir ein beliebiges seiner Beispiele heraus. Eine Blüthenknospe von *Impatiens Sultani* von 0,3 mm Länge wird durch 5 g zerquetscht. Wir wissen nicht wie gross die Fläche war, auf welche die 5 g einwirkten. Nehmen wir also einmal an, wir hätten es mit einem cubischen Stück Vegetationspunkt zu thun, mit einer Seitenlänge von 0,3 mm. Der Druck wirke gleichmässig auf die eine Fläche. Dann lasten 5 g auf 0,09 qmm oder rund auf 0,1 qmm; d. h. auf 100 qmm oder 1 qcm 5000 g oder rund 5 Atmosphären. In der Blüthenanlage hat nun aber zweifellos der Druck nur auf einen kleinen Theil der Fläche gewirkt, war also auf dieser ein sehr beträchtlicher.

Ich glaubte diese Punkte aus Schumann's Schrift hervorheben zu müssen, weil sie die einzigen sind, bezüglich welcher ich verschiedener Meinung mit ihm bin; in allen anderen Fragen kann ich seine Ansichten durchaus nur theilen.

II.

Beobachtungen über das Vorkommen von Verschiebungen.

a. Der Spross der Fichte.

1. Nach dem oben Gesagten müsste offenbar die Untersuchung von *Abies Pinsapo* den Ausgangspunkt der Beobachtungen bilden, da für sie die ausführlichsten Angaben von Schwendener vorliegen. Gleich die ersten Beobachtungen an austreibenden Knospen überzeugten mich jedoch, dass bei dieser Tanne, ebenso wie bei *Abies cephalonica*, der Contact der ungefähr kreisförmigen Blattansätze, der nach Schwendener »bis in den Sommer hinein« erhalten bleiben, der sogar stellenweise am erwachsenen Zweig noch zu sehen sein soll — schon beim Beginn der Streckung der Knospenaxe aufgehoben wird. So wurde meine Aufmerksamkeit auf die Fichte gelenkt, die vor den Tannen für unsere Zwecke den grossen Vorzug hat, dass die sogen. »Blattkissen« auch am erwachsenen Zweig eine die Stammoberfläche bedeckende Berindung bilden und dass ihr gegenseitiger Contact erhalten

bleibt und leicht festzustellen ist. Wie bei ihren nächsten Verwandten, so gliedert sich ja das Blatt der Fichte in drei Theile: die eigentliche Blattlamina oder Nadel mit meist rhombischem Querschnitt, das ausgedehnte, den Stamm berindende »Kissen« und zwischen beiden die stielartige Verbindung von rundlich-dreieckigem Querschnitt. Dieser Stiel zeigt schon durch seine braune Farbe nähere Beziehung zum Blattkissen und hebt sich scharf von der grünen Nadel ab. Er verdankt seine Färbung dem Umstand, dass er gerade wie die Kissen in seiner Peripherie von Geweben gebildet ist, die durch ein unterliegendes Periderm in Borke verwandelt sind. Es bleibt dann auch der Stiel mit dem Kissen verbunden, wenn sich die Nadel abgliedert, denn die Trennungszone tritt an der Spitze des Stieles, an der Basis der Nadel auf. — In unserer Figur 1 sind die Stiele nur an einigen wenigen Stellen am Rand erhalten geblieben, sonst überall abgeschnitten, sodass ihre Stelle durch eine mehr oder weniger kreisförmige Narbe angedeutet wird, auf welcher die Nummern der betr. Blätter eingezeichnet sind. Durch das Abschneiden der Stiele tritt das Blattkissen oder Polster in seiner ganzen Ausdehnung deutlich hervor; andernfalls wäre sein oberes Ende verdeckt. Sieht man von kleineren Wellungen des Randes ab, so wird man das Polster als im ganzen lineal bezeichnen können; es hat seine grösste Breite am Stielansatz; oberhalb spitzt es sich rasch zu, nach unten erfolgt die Verjüngung nur ganz allmählich, nachdem es zuvor eine grössere Strecke in annähernd gleicher Breite durchlaufen hat. Die Anordnung der Blattpolster vollzieht sich in auffallenden Schraubenlinien, die zumeist als Parastichen der sogen. Hauptreihe auftreten. In Fig. 1 z. B. sind es die 3er und 5er Parastichen, die am auffälligsten sind, z. B. 3, 6, 9 und 3, 8, 13 . . .; bei grösseren oder kleineren Zweigen treten andere hervor. Bei genauerer Betrachtung findet man neben den genannten noch die 8er und 13er Parastichen, und constatirt, dass 5er, 8er und 13er die Contactzeilen darstellen, dass also an Polster 3 die Polster 8, 11 und 16 anstossen. Diese Contacte sind keineswegs gleichartig. In der 5er Zeile liegt das nächsthöhere Blattkissen etwa mit der Hälfte seiner Längserstreckung der Flanke des tieferen an (vergl. z. B. 11 und 16); in der 8er Zeile wird vom höheren die eine Hälfte der Spitze sowie etwa ein Drittel der Flanke des tieferen Kissens berührt (vergl. 11 und 19) und in der 13er Zeile erfolgt der Contact nur zwischen der Basis des höheren und der anderen Hälfte der Spitze des unteren Kissens (11 und 24). Selbstverständlich kann man auch noch höhere Parastichen erkennen, z. B. die 21er; doch lässt unsere Figur nicht entscheiden, ob schon diese, oder erst die 34, 55, 89er als »Orthostiche« zu bezeichnen wäre. — Wollte man nun mit dem fertigen Zustand unseres Fichtenzweiges (Fig. 1) eine beliebige Knospe vergleichen (z. B. Fig. 6), so könnte man sich genöthigt sehen, höchst wunderbare Verschiebungen anzunehmen, um aus dieser Knospe den Zustand der Fig. 1 herzuleiten; denn die Parastichen der Knospe sind nicht nur viel flacher als die des Zweiges, sondern es treten auch höhere Zahlen wie 21 und 34 auf, die dort nicht bemerkbar waren. Das Alles wäre aber kein Hinderniss, beide Figuren in genetische Beziehungen zu bringen; der Umstand jedoch, dass sämmtliche Parastichen beider Figuren einander gegenläufig sind, verbietet das und zeigt, dass aus unserer Knospe (Fig. 6) ein ganz anderer Zweig hervorgehen würde, als ihn die Fig. 1 zeigt. Es ist daher offenbar nothwendig zu untersuchen, in welchem Grade die Blattstellung der Fichte variabel ist. Die Variabilität erstreckt sich auf die Richtung der Grundspirale einerseits, auf die Höhe der Contactparastichen andererseits. Die beiden möglichen Richtungen der Grundspirale fand ich für beliebig herausgegriffene Zweige annähernd gleich häufig. Wovon die Richtung abhängt, habe ich bisher nicht untersucht[1]), doch ergaben alle meine Beobachtungen, dass während der Ver-

[1]) Solche Untersuchungen hat N. J. C. Müller (I, S. 483) gemacht. Er findet allgemein einen

längerung eines Zweiges durch die Terminalknospe ein Wechsel in der Grundspirale nicht eintritt, wohl aber kann man ihn beim Uebergang auf Seitenglieder finden.

Was dann die Variabilität in den Contactzeilen betrifft, so habe ich folgende Combinationen an der Basis von 14 einjährigen Zweigen möglichst verschiedener Dimension gefunden.

	Länge des Zweiges in mm	Contact-Parastichen.
1.	8	2. 3. 5.
2.	14	2. 3. 5.
3.	20	2. 3. 5.
4.	26	2. 3. 5.
5.	27	2. 3. 5.
6.	30	3. 5. 8.
7.	34	3. 5. 8.
8.	77	5. 8. 13.
9.	125	5. 8. 13.
10.	135	5. 8. 13.
11.	170	5. 8. 13.
12.	225	5. 8. 13.
13.	485	8. 13. 21.
14.	670	8. 13. 21.

Die Längenangaben weisen darauf hin, dass die Veränderungen in den Contactzeilen nicht zufällige sind, sondern von der Stärke des Zweiges abhängen in der Art, dass die niedrigen Zeilen 2. 3. 5 an ganz schwachen Zweigen, die mittleren 5. 8. 13 an den stärkeren Seitenzweigen auftreten; die höchsten 8. 13. 21 finden sich jedenfalls vorzugsweise an den Gipfeltrieben starkwüchsiger Pflanzen. Nun lehrt die Erfahrung, dass die Wachsthumsintensität der terminalen Verlängerungen eines Zweiges in successiven Jahren keinen grossen Schwankungen ausgesetzt ist, und man wird daher auch im Allgemeinen an ihnen immer die gleichen Contactzeilen erwarten dürfen. In der That ergaben sowohl einige Untersuchungen, die ausdrücklich zur Feststellung dieser Verhältnisse angestellt wurden, als auch zahllose gelegentliche Beobachtungen durchaus nur eine Bestätigung dieser Vermuthung. Besonders anschaulich tritt das zähe Festhalten des Zweiges an der gegebenen Blattstellung dann hervor, wenn es gelingt, eine der gelegentlich vorkommenden anomalen Stellungen zu finden. Mehrfach traf ich bei Fichten Stellungen aus der Reihe 4, 6, 10, 16, 26 . . . und konnte feststellen, dass auch hier die Verlängerung der betr. Zweige die gleiche Stellung aufwies. Eine Abweichung von dieser Constanz könnte nur eintreten, wenn entweder ein bisher kräftig wachsender Zweig verkümmert oder umgekehrt ein schwacher erstarkt. Beides wird nie ohne auch äusserlich hervortretende Ursachen vorkommen. — Es wurden deshalb die Spitzen von Seitenzweigen freistehender Bäume für die Untersuchung gewählt und wurden besonders Zweige von etwa 12 cm Jahrestrieb bevorzugt, deren Parastichen (5, 8, 13) nach unserer Tabelle auch bei ziemlich beträchtlichen Dimensionsänderungen intact bleiben mussten. Dann konnte man mit Sicherheit darauf rechnen, dass ihre Endknospe die Anlage

Wechsel der Grundspirale vom Achselspross eines Blattes zu dem des nächst höheren oder tieferen. Bei den Coniferen, die nur in einzelnen Blattachseln Verzweigungen ausbilden, herrscht also, wenigstens scheinbar, volle Regellosigkeit. Eine Vermuthung ganz anderer Art hat Schumann (IIb, S. 254) ausgesprochen. Die Sache verdient erneute Untersuchung.

zu einer gleichartigen Verlängerung des Sprosses einschliesst — man kann direct diese Knospe mit dem hinter ihr befindlichen Spross vergleichen, man kann sie als Jugendzustand des Sprosses betrachten. Bei Auswahl eines gleichartigen Materials kann man also schon durch das Studium einiger weniger Zweige zu richtigen Resultaten kommen, während, wenn die verschiedenen Jahrestriebe in Bezug auf die Zahl der Contactzeilen inconstant wären, die Untersuchung nur durch Bearbeitung eines ganz grossen Materials auf statistischem Weg ausgeführt werden könnte.

Die Zweige mit 5, 8, 13 Contact wurden stärkeren vorgezogen, einmal weil sie leichter und in grösserer Zahl zu beschaffen waren als die Gipfel- und Quirltriebe des Hauptstammes, dann aber auch, weil die Abzählung der Parastichen sicherer und bequemer bei kleinen als bei grossen Zahlen auszuführen ist. Die Abzählung der Parastichen am erwachsenen Zweig macht keinerlei Sch ierigkeiten; an den Knospen wurden die Zählungen unter der Lupe oder mit dem Mikro kop ausgeführt, gewöhnlich durch Aufzeichnen einer Ansicht von oben und von der Seite mit Hülfe des Zeichenapparates, oder (besonders bei schon etwas gestreckten Knospen) in der Weise, dass eine Parastiche mit schwarzem Lack markirt war und die Zahl der mit ihr gleich gerichteten, durch Drehung der Knospe um ihre Längsaxe ermittelt wurde. Als ganz bequem erwies sich dabei eine kleine Vorrichtung, bestehend aus einem Objectträger mit aufgeklebten Korkstückchen, in welches eine Nadel horizontal eingesteckt war. Wurden die Objecte an dieser Nadel aufgespiesst, so konnten sie durch Drehung des grossen Nadelkopfes leicht in die gewünschte Rotation versetzt werden. Im Hinblick auf weiterhin zu Besprechendes muss hervorgehoben werden, dass stets die Contacte der basalen, auf die Knospenschuppen folgenden Blätter — am Zweig wie an der Knospe — festgestellt wurden.

An der Winterknospe der Fichte sind zwei Theile zu unterscheiden: ein äusserer, der aus einem kurzen und breiten, nach innen flach abfallenden Axentheil besteht, und ein innerer, der schlank kegelförmig ist. Auf dem schüsselförmigen Theil sitzen die erst derben und braunen, weiter innen zarten und durchscheinenden Knospenschuppen, auf dem schön grünen Kegel dagegen sieht man schon mit blossem Auge die Blattanlagen in Form ausserordentlich regelmässig angeordneter Höcker. Bei schwacher Vergrösserung gezeichnet, sieht ein solcher im Winter frei präparirter Knospenkegel so aus wie Fig. 6. Man bemerkt die regelmässigen Parastichen der schuppenförmig einander deckenden Blätter; sie werden am oberen Ende von der nackten Kuppe des Vegetationspunktes überragt. Bei der grossen Regelmässigkeit der Blattstellung macht es keine Schwierigkeit, die einzelnen Organe zu beziffern. Man findet dann zunächst die 13er Zeilen, die von links unten nach rechts oben ansteigen und in anfangs flachen, später steileren Spiralen die Axe umkreisen. Mit ihnen sind an der Basis fast rechtwinklig gekreuzt die 21er Parastichen, die von rechts unten nach links oben ziehen; schliesslich bemerkt man noch Contact zwischen der Spitze des Blattes 0 und der Basis von 34; auch diese 34er Parastichen zeigen noch eine deutliche Neigung zur Axe, sind also noch keineswegs Orthostichen. Es wird gut sein, wenn wir zunächst von der Veränderung der Steilheit der einzelnen Zeilen gegen die Spitze zu, ebenso wie von den Aenderungen in den Contacten ganz absehen und die an der Knospenbasis gegebenen Verhältnisse mit der Basis des zugehörigen einjährigen Sprosses, von dem ein kleines Stück in Fig. 2 dargestellt ist, vergleichen:

Hier stösst an Blatt 0 nach rechts 5, nach links 8, wieder nach rechts 13.
In der Knospe aber stiess an Blatt 0 nach rechts 13, nach links 21, nach rechts 34.

Wir haben also eine sehr starke Veränderung der Contactzeilen, nur die 13er sind geblieben, 21er und 34er sind verschwunden, dafür 5er und 8er aufgetreten. Genau wie Schwendener es voraussetzt, scheint also hier bei vorwiegender Längsstreckung in der That eine Lösung höherer, eine Bildung niederer Contactzeilen einzutreten. Bei genauerer Untersuchung erweist sich dieses Resultat indess als ganz trügerisch; es ist nur dadurch gewonnen, dass bei Beurtheilung der Contacte sowohl am ausgewachsenen Stamm wie an der Knospe wichtige Fehler gemacht worden sind, deren Aufdeckung nunmehr unsere Aufgabe sein soll.

Zunächst geht aus jedem Längsschnitt durch eine Knospe mit jungen Blattanlagen hervor, dass die Blätter als flache Ausbuchtungen des Vegetationskegels angelegt werden, eine kurze Zeit hindurch annähernd halbkugelige Prominenzen darstellen, dann aber sehr bald sich verlängern und hyponastisch werden, sodass sie mit ihrer Spitze die Basis des nächst höheren Blattes bedecken. Denkt man sich den Vegetationspunkt, der in unserer Fig. 12 im Längsschnitt dargestellt ist, von aussen betrachtet, so würden zum mindesten die zwei ältesten der gezeichneten Blätter in der geschilderten Weise eine Deckung höherer Anlagen bewirken, also einen »Scheincontact« vorstellen. Denn obwohl es an dieser Stelle bald zu einer wirklichen Berührung zwischen den beiden Organen kommt, so dürfen wir nicht von »Contact« schlechthin reden; wir werden vielmehr gut thun, die Bezeichnung »Contact« für solche Fälle zu reserviren, in denen, wie im Schwendener'schen Modell die Walzen, die Organe mit ihren ungefähr senkrecht zur Stammaussenfläche orientirten Flächen aneinander stossen; denn nur unter dieser Voraussetzung könnten Verschiebungen der Blattinsertionen eintreten, während in dem gegebenen Fall von Scheincontact eine Nadel am oberen Ende beliebige Grössenveränderungen erfahren könnte, ohne auf die Basis der bedeckten Nadel einen Einfluss zu gewinnen. Schumann hat für diese Form von Contact die treffende Bezeichnung »Ueberschichtungscontact« gewählt und wir wollen uns ihm anschliessen. Auch Schwendener hat übrigens diese Form des Contactes gekannt, denn er schreibt (II, S. 41): »Der Vergleichbarkeit wegen war es nothwendig, an den vorgerückteren Knospen die Blätter bis auf die Basis abzuschneiden . . . . Die peripherischen Enden der Nadeln bilden an vorgerückteren Knospen ganz andere Contactlinien als die Insertionsflächen am Stamm, wie sie nach dem Abschneiden der Blätter dicht über der Basis sich darstellen.« Wir finden nun aber, dass nicht nur an »vorgerückteren«, sondern auch an ganz jungen, in die Schuppen noch eingeschlossenen Knospen nur ein Tangentialschnitt an der Stammoberfläche die wahren Contacte aufweist. Eine Serie von Tangentialschnitten zeigt zu äusserst die schiefen Querschnitte der Blätter als ein regelmässiges Mosaik von Rhomben. Das Bild ändert sich nach innen zu nur wenig und erst unmittelbar am Ansatz des Blattes an den Stamm geht sein Durchschnitt aus der rhombischen Gestalt in die Form einer oben flachen, unten gewölbteren Ellipse[1]) über. Durch einen Zufall gerieth das aus der Knospe, der unsere Figur 6 entnommen ist, hergestellte Präparat nicht so gut, dass es sich zur Zeichnung eignete, deshalb musste in Figur 7 der Tangentialschnitt von einer anderen Knospe entnommen werden, die indess mit der von Fig. 6 fast identisch war. Wir behalten uns eine eingehende Untersuchung vor[2]) und wollen nun einstweilen die hier zu Tage tretenden Ellipsen als Ansatzfläche der Blätter betrachten. Dann finden wir wiederum eine ganz regelmässige Anordnung in Parastichen, und wenn auch eine wirkliche Berührung der

[1]) Es sei gestattet von Ellipsen zu reden. Der Mathematiker würde die Figuren Ovale nennen.
[2]) Man vergl. Abschnitt 4, S. 212.

Ellipsen nicht überall in dem Maasse hervortritt, wie es in der Figur dargestellt ist, so kann doch kein Zweifel darüber herrschen, dass am unteren Ende der Figur nach rechts ansteigende 13er, nach links ansteigende 8er Parastichen als Contactzeilen zu betrachten sind. Falls keine wirkliche Berührung der Ellipsen eintritt, bemerkt man jedenfalls immer in den genannten Zeilen die grösste Annäherung. Es sind also nicht nur die 34er, sondern auch die 21er Contacte, die wir in der Aussenansicht der Knospen gefunden hatten, Ueberschichtungscontacte, und die echten Contacte in der 8er Zeile treten äusserlich nicht hervor. Es sind also auch schon bei jugendlichen Knospen Ansichten von aussen absolut ungeeignet, irgend welche Aufschlüsse über die zwischen den Basen der Organe bestehenden Contacte zu geben.

Wenn es nun auch so durch etwas genauere Untersuchung zu zeigen gelingt, dass an der Knospe und an dem aus ihr hervorgehenden Spross die Blattorgane übereinstimmend in der 8er und 13er Zeile Contact haben, so bleibt doch noch immer eine wesentliche Differenz bestehen: der 5er Contact der Blattkissen des erwachsenen Zweiges ist an der Knospe gar nicht angedeutet; vielmehr sind die Organe dieser Zeile z. B. 0 und 5, 13 und 18 in Fig. 7 weit von einander getrennt und die Basis von 13 resp. von 26 tritt ihrer Berührung hindernd in den Weg. Liegt nun vielleicht hier eine »Verschiebung« im Sinne Schwendener's vor? — Ehe wir auf diese Frage antworten, muss erst untersucht werden, ob die äusserlich sichtbaren Berührungslinien der Blattkissen am erwachsenen Zweig wahre Contacte darstellen, oder ob vielleicht auch hier den »Ueberschichtungscontacten« vergleichbare Erscheinungen auftreten. Wir halten uns für die Untersuchung an die Fig. 1. Am unteren Ende des Zweiges, der in dieser Figur dargestellt ist, wurde ein Querschnitt hergestellt und dieser bei gleicher Vergrösserung in Fig. 4 skizzirt. Er zeigt um das Mark den Ring von Gefässbündeln; ausserhalb des Cambiums die Rinde, in welcher eine vielfach wellig gebogene Linie als Innengrenze der Blattpolster betrachtet werden kann. Anatomisch entspricht diese Linie der Korkschicht, die schon im Juni des ersten Jahres auftritt, die Blattkissen vom Stamm abschneidet und zur Borke werden lässt. Die bisherige grüne Farbe der Zweige verschwindet, die in die grossen Zellen der Blattkissen (Fig. 9) eintretende Luft lässt zunächst alles silberweiss erscheinen, schliesslich weicht diese Farbe einem hellen Braun, das durch das Auftreten gewisser Substanzen in den peripherischen Schichten der Blattkissen bedingt ist. Wie früher bemerkt, setzen sich die Korkschichten auch in den »Stiel« fort und keilen sich erst an der Nadelbasis aus. Unser Querschnitt (Fig. 4) zeigt nun, wie die einzelnen Blattpolster verschieden weit über den idealen Umriss des Stammes vorspringen und dass sie verschieden breit sind. Beides ist schon durch aufmerksames Studium der Flächenansicht eines Zweiges zu eruiren. Die Zahlen, mit denen die Polster unserer Figur 4 bezeichnet sind, entsprechen denen der Figur 1 und man kann nun trotz der schwachen Vergrösserung sehen, dass die Contacte zwischen benachbarten Blättern durchaus nicht gleichartig sind. Betrachtet man successive die Querschnitte von Blatt 0 bis 14, so hat man dasselbe Bild, wie wenn man durch ein einziges Blattpolster in verschiedenen Höhen Durchschnitte gemacht hätte: Blatt 0 ist gerade am oberen Ende getroffen, Blatt 14 am unteren Ende; die dazwischen liegenden bieten eine Menge von Uebergängen, in denen freilich Unregelmässigkeiten nicht ganz fehlen, da z. B. Blatt 1 entschieden zu hoch inserirt ist (fast höher als 3!) und dementsprechend auch im Querschnitt schon schmaler als 3 erscheint. — Suchen wir nun die einzelnen Contacte auf, so finden wir für die 8er Zeile sieben, nämlich zwischen Blatt 0 und 8, 1 und 9, 2 und 10, 3 und 11, 4 und 12, 5 und 13, 6 und 14. Alle ergeben im Wesentlichen dasselbe Bild, wie es bei stärkerer Vergrösserung die Fig. 9 zwischen Blattpolster 5 und 13 zeigt. Die zwei Organe berühren sich also nur unmittelbar an ihrer An-

satzfläche, oder sie haben auch ihre Seitenflächen gegenseitig aneinander abgeplattet; charakteristisch ist jedenfalls immer, dass keine Spur einer freien Stammoberfläche zwischen ihnen bleibt. — Da in den 13er Zeilen Contact nur auf eine kurze Strecke erfolgt — man vergl. z. B. den Contact zwischen 3 und 16 in Fig. 1 —, so ist begreiflich, dass im Querschnitt nur zwei solche Contacte zu sehen sind: 0 und 13, 1 und 14. In beiden Fällen erfolgt die Berührung ganz in der gleichen Weise wie bei den 8ern. — Wenden wir uns nun zur Hauptsache, den 5er Contacten! Hier berühren sich die beiden Polster an der Basis nicht, vielmehr tritt hier ein mehr oder minder breiter Raum zwischen ihnen auf, den man zunächst wohl als freie Stammoberfläche betrachten darf (Fig. 9 am Grund zwischen 5 und 10). Nach aussen von der Ansatzfläche aber verbreitern sich die Polster, berühren sich dann und platten sich aneinander ab. In unserer Figur 9 ist allerdings eine directe Berührung nicht wahrzunehmen; der hier auftretende breitere Zwischenraum ist eine Folge der nachträglichen Auseinanderziehung der Polster beim secundären Dickenwachsthum. Im Mai untersucht, ist die Berührung der Polster eine so enge, dass man die Abplattung als ihre Folge betrachten muss. Es fehlt zwischen beiden Polstern auch jede Spur einer Spalte — an der Stammoberfläche ist aber auch im Jugendzustand derselbe dreieckige, zwickelförmige Raum wie in Fig. 9 vorhanden.

Wir werden auch diese Contactform vom echten Contact in der 8er und 13er Zeile unterscheiden, und wir wollen ihn, da er durch Ueberwölbung eines zwischen den sich berührenden Blättern liegenden Raumes zu Stande kommt, als »Ueberwölbungscontact« bezeichnen. Während wir nun den »Ueberschichtungscontact« für unsere Fragestellung bei Seite lassen konnten, da durch ihn offenbar eine mechanische Einwirkung der in Berührung tretenden Organe im Sinne Schwendener's nicht eintreten konnte, so lässt sich für den Ueberwölbungscontact die Möglichkeit einer solchen Einwirkung nicht leugnen. Es hat ja Schwendener einen Demonstrationsapparat für seine Verschiebungen nicht nur aus Walzen mit echtem Contact, sondern auch aus Kugeln construirt, die nach unserer Bezeichnung »Ueberwölbungscontact« aufweisen. — Aber, und das ist für uns hier das wichtige, wir brauchen zur Erklärung des Contactes in der 5er Zeile gar nicht zur Annahme einer Verschiebung zu greifen, denn die Untersuchung zeigt, dass die Blattkissen in der 5er Zeile (also z. B. 0 und 5 der Fig. 7) beim Uebergang der Knospe zum Stamm sich nur mit den oberen Enden seitlich über ihre Ansatzstelle hinauswölben und so zu dem Contact kommen, den man im fertigen Zustand findet.

Somit kommen wir zu dem Schluss:

> An der Knospe wie am einjährigen Spross der Fichte finden sich die gleichen echten Contacte, in unserem Beispiele 8er und 13er; dieselben Organe, die in der Knospe aneinander grenzten, sind auch am erwachsenen Spross benachbart. Damit ist festgestellt, dass Verschiebungen im Sinne Schwendener's, wie sie unsere Figuren 26 und 27 zeigen, und wie man sie auf Grund der ersten Untersuchung vermuthen möchte, bei der Fichte nicht vorkommen.

2. Zu dem gleichen Resultat wie wir, ist schon vor 20 Jahren N. J. C. Müller (I) gekommen, der noch vor dem Erscheinen der Schwendener'schen Hauptarbeit (II) die in der ersten Mittheilung (Schwendener I) ausgesprochenen Principien am Entfaltungsprocess der Fichtenknospen nachgeprüft hat. Die Art und Weise, wie er zu seinem Resultat gekommen ist, vermögen wir freilich nicht anzuerkennen, doch kann eine eingehende Besprechung derselben hier unterbleiben. Derselbe Autor hat aber in der gleichen Abhandlung behauptet, dass in der Fichtenknospe beim Uebergang der Blattanlagen von der halbkuge-

ligen Vegetationskuppe auf den unteren, annähernd cylindrischen Theil der Knospenaxe eine Verschiebung stattfinde. Es sei dieser Uebergang mit einem Ueberwiegen des Dickenwachsthums verbunden und demnach sollen, wie Schwendener es verlangt, niedrige Contactzeilen gelöst, höhere gebildet werden. So werden zwei Beispiele angeführt, wonach in einem Fall anfangs 5er und 8er, schliesslich 13er und 21er Contact bildeten, während im anderen Fall die Verschiebung geringer ausfiel, von 8 und 13 auf 13 und 21 führte. Als Belege für diese Behauptungen sind einige im März von Fichten-Winterknospen entnommene Präparate abgebildet, so namentlich einige Figuren auf Taf. XX der Müller'schen Abhandlung. Von ihnen stellt die Fig. 2 die Spitze einer Knospe am 10. März in der Ansicht von oben dar, während Fig. 1 gleichfalls aus der Vogelperspective Blattanordnungen an einem mehr basal gelegenen Theil der Knospenaxe vorführt. Da aber diese Figur 1, bei der der Gipfel entfernt ist, als Datum den 13. März trägt, so darf wohl angenommen werden, dass sie nicht derselben Knospe entnommen ist, wie Fig. 2, dass also beide demnach gar nicht vergleichbar sind. Es kommt hinzu, dass in Fig. 1 zweifellos Ueberschichtungscontacte dargestellt sind, während in Fig. 2 (nahe am Vegetationspunkte) wahrscheinlich die wahren Contacte vortreten. Nicht beweisender sind die Holzschnitte Fig. 76, S. 466 und Fig. 77, S. 469. In ihnen ist wenigstens principiell richtig zu Tangentialschnitten gegriffen, aber meistens sind diese nicht dicht genug an der Stammoberfläche geführt, sodass noch immer nicht die wahren Umrisse der Blattbasen, sondern die rhombischen Querschnitte der Nadeln zu sehen sind. Nur in Fig. 77 *B* sind die wirklichen Blattbasen gezeichnet, obwohl auch hier ihre Gestalt nicht ganz die natürliche ist. Wie dem auch sei, wenn auch die Müller'sche Behauptung nicht streng erwiesen wurde, so ist sie doch richtig, an der Spitze der Knospen sind thatsächlich andere Contacte als an der Basis. — Wir hatten früher an der Basis der Winterknospe (Fig. 6) 21er und 13er Parastichen in ungefähr senkrechter Kreuzung gefunden und schon darauf hingewiesen, dass die Richtung der Parastichen nach oben zu steiler wird; damit ist natürlich ein spitzwinkliges Durchschneiden derselben verbunden. Als dritte Zeile war die schon recht steile 34er Parastiche bezeichnet worden. Verfolgt man diese aber nach oben, so bemerkt man, dass sie bald aufhört Contactzeile zu sein; so findet man z. B. zwischen 8, 42, 76 Contact, zwischen 76 und 110 aber ist er gelöst. Entsprechendes gilt in der Zeile 21, 55, 89 und 123. In dem Maasse wie die 34er schwinden, treten die 8er auf; z. B. 102, 110, 118 im Contact, während 0 und 8 sich nicht berühren. Nach unseren früheren Ergebnissen sind uns nun Beobachtungen an der intacten Knospe nicht maassgebend und wir vergleichen den Tangentialschnitt Fig. 7. Da finden wir aber im Princip die gleiche Erscheinung: unten sind 8er und 13er, oben dagegen 5er und 8er im Contact und der Uebergang vollzieht sich ganz allmählich. N. J. C. Müller hat nun kein Bedenken getragen, anzunehmen, dass die vor dem Austreiben im März nahe dem Vegetationspunkt stehenden Anlagen nach dem Austreiben die gleiche Stellung einnehmen würden, wie die basalen. Zweierlei Beobachtungen lehren aber das Unzutreffende dieser Annahme. Die Untersuchung erwachsener Sprosse zeigt ausnahmslos eine ganz allmähliche Veränderung der Contacte von der Basis nach der Spitze des Jahrestriebes, die vollkommen der in der Knospe sichtbaren entspricht. Zur Illustration des Gesagten möge Figur 2 und 5 dienen; die erstere stellt ein Stück Stammoberfläche von der Basis, die andere von der Spitze des einjährigen Sprosses dar, dessen Terminalknospe in Fig. 6 und 7 abgebildet ist. Die Basis des Zweiges hat also 5er, 8er und 13er, die Spitze 3er, 5er und 8er Contact. Querschnitte zeigen dann, dass oben die 3er, unten die 5er in Ueberwölbungscontact stehen, dass also die Zustände der Figur 2 und 5 ohne weitere Verschiebungen aus dem Tangentialschnitt der Knospe (Fig. 7) abgeleitet werden können. Diese Contactänderung

im Verlauf eines Jahrestriebes, habe ich, wie bemerkt, überall gefunden, wo ich darauf achtete; die Zweige, die mit besonderer Rücksicht auf diesen Punkt studirt wurden, waren etwa 12 cm lang und hatten rund 200 Nadeln. Es fragt sich nun, ob bei längeren Zweigen und grösserer Nadelzahl diese Veränderungen im selben Verhältniss weiter fortschreiten, sodass sie also im Endresultat zu einer viel grösseren Differenz zwischen Basis und Spitze führen. Die wenigen grösseren Sprosse, die untersucht wurden, zeigten die gleiche Differenz wie die kleinen. So hatte ein sehr kräftiger Endtrieb einer jungen Fichte von 60 cm Länge und etwa 600—700 Nadeln, unten die 8er, 13er und 21er, oben die 5er, 8er und 13er als äusserlich sichtbare Contacte entwickelt. — Die Müller'sche Ansicht lässt sich noch auf andere Art widerlegen. Wenn man die Knospen im Hochsommer des Jahres vor dem Austreiben untersucht, so findet man unschwer Stadien, die nur die untersten Laubblattanlagen aufweisen, diese müssten sich also in niedrigeren Contactzeilen berühren, als im Winter. Die Zeit, in der die Anlagen der Laubblätter den Niederblättern folgt, variirt individuell ausserordentlich, gerade wie ja auch im Frühjahr das Austreiben der Knospen bei dicht neben einanderstehenden Bäumen, ja selbst an den einzelnen Aesten eines Baumes oft um mehrere Wochen differirt. Die ersten Laubblattanlagen an der Knospenaxe konnte ich Ende Juni finden, Ende Juli waren an allen Knospen solche vorhanden. Unsere schon öfter benutzte Figur 1 stellt nun die Basis eines einjährigen Zweiges dar, der am 3. Juli abgeschnitten war — seine Terminalknospe ist am gleichen Tag in Figur 3 abgebildet worden. Es ist ein schiefer Schnitt, der die Oberfläche des ganzen Vegetationskegels abgehoben hat. Am unteren Ende gewahrt man rechts und links noch zwei der innersten kleinen Niederblätter, alles übrige sind die Anlagen der nächstjährigen Nadeln. Da im Winter an der Knospenbasis dieselben Contacte erwartet werden müssten, wie am unteren Ende des einjährigen Sprosses, also 8er und 13er, so wären nach Müller bei der ersten Anlage der Blätter 5er und 8er oder gar 5er und 3er zu erwarten. Davon ist nun absolut nichts wahrzunehmen: überall treten die 8er und 13er hervor, nirgends 5er. An den untersten Blättern freilich sind schon 21er in Contact; bei tieferer Einstellung konnte aber festgestellt werden, dass es sich dabei um Ueberschichtungscontact handelt.

Wir schliessen aus den bisherigen Untersuchungen:

> Die Laubblattanlagen der Fichte treten am Vegetationspunkt gleich in derselben gegenseitigen Lage auf, wie wir sie in der Winterknospe finden, und auch während der Streckung der Knospenaxe zum einjährigen Spross findet hierin keine Aenderung statt.

3. Wenn nun auch bei der Streckung keine Contactänderungen eintreten, so frägt es sich doch, ob die Verlängerung der Knospenaxe einfach geradlinig erfolgt und ob ihr die Blattansätze dabei rein passiv folgen. Diese Auffassung ist jedenfalls die natürlichste und ist gewiss vor Schwendener allgemein als zutreffend betrachtet worden, wenn das auch vielleicht nirgends direct ausgesprochen wurde. Schwendener hat aber einige Angaben gemacht, aus denen zu folgern wäre, dass die Sache so einfach nicht von Statten gehen könne; er hat nämlich vielfach eine Differenz der Orthostichen und des Divergenzwinkels zwischen Zweig und Knospe beobachtet, z. B.

	Pflanze	Knospenorthost.	Zweigorthostich.
(Schwendener II, S. 40)	*Pinus silvestris*	55 oder 89	13
(» I, S. 241)	*Pinus Abies*	55	21
(» III, S. 109)	*Abies Nordmanniana*	34	13
(» III, S. 109)	» *cephalonica*	55	21

Solche Aenderungen in den Orthostichen hat Schwendener anfangs offenbar für einen Beweis eingetretener Verschiebungen betrachtet, später (III, 109) findet er, dass man zu ihrer Erklärung auch »seine Zuflucht zu der Annahme nehmen« könne, dass eine Torsion stattgefunden habe. Eine solche erscheint ihm freilich sehr unwahrscheinlich.

Für uns handelt es sich zunächst wieder nicht darum, eine Erklärung für den Orthostichenwechsel zu geben, sondern zu prüfen, ob ein solcher wirklich einwandfrei nachzuweisen ist. Ehe wir uns zu Beobachtungen wenden, dürfte eine Ueberlegung am Platze sein, um eine Vorstellung zu gewinnen, in welchem Maasse die Streckung der Knospenaxe bei ihrer Entfaltung stattfindet. In einem bestimmten Einzelfall war die Knospenaxe im Winter 2 mm, der zugehörige vorjährige Jahrestrieb 100 mm lang. Die Blattanlagen der Knospe entsprachen der Zahl nach ziemlich genau denen des Zweiges; man darf also annehmen, dass aus der Knospe durch 50fache Verlängerung ein Zweig von gleicher Länge wie im Vorjahr entstanden wäre. Berücksichtigt man ferner das Verhältniss der Axendicke von Stamm zu Knospe, das 3 : 1 war, so kann man sagen: die relative Verlängerung der Knospenaxe bei ihrer Entfaltung beträgt rund 15, d. h. das Längenwachsthum überwiegt das Breitenwachsthum um das 15fache. Es bedarf ja wohl keiner ausführlichen Erörterung darüber, dass für uns nur das relative Längenwachsthum in Betracht kommt. Auf Grund dieses Befundes, der, nebenbei bemerkt, durchaus nicht als ein extremer zu betrachten ist (in einem anderen Fall wurde sogar eine mehr als 30fache relative Verlängerung gefunden), wurde nun eine Construction ausgeführt, von deren Reproduction aus Raumrücksichten abgesehen werden muss. Man ging aus vom Schema der Fig. 5 in Schwendener's Hauptwerk, trug eine Anzahl von Parastichen in der Stellung jener Figur auf und construirte die Lage derselben nach 15facher linearer Verlängerung der Axe, wobei die Annahme gemacht wurde, dass die 34er Zeile vor und nach der Streckung als Orthostiche functionire. Durch Construction und Rechnung fand man dann die Winkel, welche die Parastichen mit der Horizontalen bilden, und konnte sie mit den ursprünglichen vergleichen.

		Winkel mit der Horizontalen	
		vor Verlängerung	nach Verlängerung
Rechts von der Orthostiche	5er Parastiche	33°	84°
	13er »	77°	89°
34er Zeile = Orthostiche	34er »	90°	90°
Links von der Orthostiche	8er »	67°	87° 30
	21er »	84°	89° 30

Die Angaben sind Näherungswerthe, da die Mittheilung von weiteren Bruchtheilen eines Grades keinen Sinn hätte. Schon so zeigt ja unsere Construction, dass die 21er Zeile, deren Abweichung von der Orthostiche in der Knospe noch sehr bedeutend war, bei der Streckung nur noch einen Winkel von $^1/_2$ Grad mit dieser Linie bildet, also praktisch nicht von ihr zu unterscheiden ist; aber selbst die 13er und 8er Zeile differiren nur um 1 bezw. $1^1/_2{}^\circ$ und es ist fraglich, ob diese Differenz genügt, um vom Auge wahrgenommen zu werden.

Nach Ausführung dieser Construction stiess ich erst auf eine Auseinandersetzung Schumann's in seinen Studien über »Blattstellungen in gewundenen Zeilen« (Schumann II, S. 76 ff.), mit der die vorstehende grosse Aehnlichkeit hat, obwohl sie ganz unabhängig von ihr gewonnen wurde.

Wir finden also auf theoretischem Wege, dass durch die Streckung einer Knospe die höheren Parastichen derart steil werden müssen, dass man sie leicht für Orthostichen wird

halten können; speciell das Herabrücken der Orthostiche nach der zweitnächsten Parastiche, wie es in den obigen Beispielen Schwendener's in drei Fällen angegeben wird, könnte sehr wohl auf »optischer Täuschung« beruhen. Es ist ja allgemein seit A. Braun die Orthostiche in der Weise bestimmt worden, dass man von den augenfälligen Schrägzeilen zu immer steileren vorschritt, bis man eine fand, die keinen Winkel mit der Axe mehr bildet. Man hat aber anscheinend nie untersucht, ob nicht die nächst höheren Parastichen vielleicht noch besser dieser Forderung entsprechen.

Es wird genügen, ein einziges Beispiel der an Fichtenzweigen angestellten Untersuchungen hier anzuführen. Ein Zweig, dessen (im Winter beobachtete) Endknospe mit unserer Figur 6 und 7 übereinstimmte, also äusserlich hervortretende 13er, 21er, 34er Contacte besass und etwa die 89er als Orthostichen ausgebildet hatte, wurde in natürlicher Grösse photographirt; auf der Photographie wurden dann die nöthigen Ziffern eingetragen. Da eine Reproduction dieser Figur ein klares Bild nicht geben würde, entschloss ich mich, die Blattansatzpunkte und den gesammten Umriss durch Nadeleinstiche zu übertragen und so sind die vier Figuren 24*a—d* entstanden, deren erste die 21er Parastiche, die folgenden die 34er, 55er, 89er zeigen. Wenn sich so auch mit Sicherheit feststellen lässt, dass die 21er nicht als Orthostiche fungiren, so wird man bezüglich der höheren Zeilen zu einem entschiedenen Resultat nicht kommen können, aber man wird zugeben müssen, dass die 89er Zeile noch ebensogut wie in der Knospe als Geradzeile betrachtet werden kann. Die zweite Figur zeigt sehr deutlich, dass die Verbindungslinie der 34er durchaus keine gerade, sondern eine mehrfach gebrochene Linie bildet und das beweist, dass die Blattstellung am Zweig nicht so regelmässig ist, wie man wohl angenommen hat. Unregelmässigkeiten der Divergenzwinkel ergeben aber auch Schumann's eingehende Messungen mit dem Gonioskop (IIb, S. 275), auf welche hier verwiesen sein mag, wenngleich sie sich nicht gerade auf die Fichte beziehen. Auch die Abmusterung der vier Figuren, die N. J. C. Müller auf Taf. 22 seiner mehrfach citirten Arbeit nach Naturselbstdrucken der Fichte hergestellt hat, ergeben genau dasselbe Resultat und zeigen, dass die Aufsuchung der Orthostichen und mit ihr die Bestimmung des Divergenzwinkels keinen wissenschaftlichen Werth hat. — Bezüglich der Frage, von der wir ausgingen, kommen wir zum Resultat:

> Theoretische Betrachtung und Beobachtungen zeigen, dass Verschiebungen der Orthostiche und dementsprechend Aenderungen des Divergenzwinkels bei der Entfaltung der Fichten-Knospe nicht nachweisbar sind.

4. Es bleibt uns nun noch ein wichtiger Punkt zu erörtern, der einzige zugleich, der bei der Beobachtung Schwierigkeiten verursacht. Wir haben bisher die ungleich gekrümmten Ellipsen, die man auf günstigen Tangentialschnitten der Winterknospe (z. B. Fig. 7) wahrnimmt, als Ansatzstelle des Blattes betrachtet. Es müsste also aus ihnen das Blattkissen entstehen, das indess in seiner Gestalt absolut nicht mit diesen Ellipsen übereinstimmt. Denn wenn wir uns diese stark in der Axenrichtung verlängert vorstellen, so bleiben sie doch immer Ellipsen und gehen nicht in die beiderseits zugespitzte Gestalt der Blattkissen über. Zwischen den Ellipsen der Fig. 7 sieht man kleinere, hellgelassene, ⌓förmige Zwischenräume. Wir haben sie vorläufig als freie Stammoberfläche betrachtet, die ja freilich später z. Th. überwölbt wird. Die freie Stammoberfläche zwischen den beiden Blättern 5 und 10 unserer Figur 9 beträgt nun aber höchstens den 5. Theil der Breite des Ansatzes von Blatt 5, während sie in Figur 7 zwischen Blatt 0 und 5, oder 21 und 26 mindestens die Hälfte der Blattbreite beträgt. Hier ist also noch ein dunkler Punkt, der der Aufklärung bedarf. An Schnitten, wie den in Figur 7 dargestellten, ist es mir nicht gelungen, diese Aufklärung zu

bekommen, wohl aber durch Betrachtung etwas weiter entwickelter Stadien und Vergleich dieser mit ganz jungen Blattanlagen.

Studirt man Knospen, die im Aufbrechen begriffen sind, so findet man an deren Axe, nach Entfernung der Nadeln (z. B. durch einfaches Abbrechen derselben), stets Verhältnisse, wie sie in Fig. 11 *a* abgebildet sind. Man findet also die Ellipsen der Fig. 7 vergrössert und weiter auseinander gezogen; der Contact, der wenigstens häufig zwischen ihnen nachzuweisen war, hat aufgehört. Diese Ellipsen stehen nicht zur Stammoberfläche parallel, sondern schief, ihr unterer Rand ragt weit hervor, der obere liegt näher an dem Stamm an. Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dass dies die Abbruchsstellen der eigentlichen Nadel sind. Unter ihnen gewahrt man dann aber auch das Blattpolster; es tritt als kurze Zuspitzung oberhalb, als langer Wulst nach der Basis zu hervor, hat also mit anderen Worten schon ganz die Gestalt, die ihm am erwachsenen Zweig zukommt. Entfernt man durch einen Flächenschnitt die äussersten Theile der Polster, so erhält man Fig. 11 *b*. Ein Vergleich beider Figuren zeigt, dass die Polster in der 5er Zeile schon den Ueberwölbungscontact besitzen und dass die 13er viel weiter zwischen die 5er eingreifen, als man von aussen wahrnimmt. So erstreckt sich z. B. in Fig. 11 *b* die Basis von Blatt 21 weit zwischen 8 und 13 herein und es sei gleich bemerkt, dass das untere Ende von 21 sicher nicht mit dem abschliessenden Strich der Figur zusammenfällt. Dieser Strich entspricht nur dem Durchschnitt des Polsters an der betreffenden Stelle, man bemerkt aber deutlich (in der Natur — nicht in unserer Figur), wie von diesem Punkt aus eine schmale und wenig hohe Fortsetzung des Polsters basal zwischen 8 und 13 weiter zieht und so flach ausläuft, dass man ihr Ende nicht bestimmen kann. Aehnlich ist es mit den oberen Enden der Blattpolster, man kann z. B. nicht genau bestimmen, wo Blattpolster 0 nach oben zu endet, und man muss es für wahrscheinlich halten, dass 0 und 21 sich fast oder ganz berühren.

Die Axe des jungen Zweiges, von dem Fig. 11 entnommen ist, war nun schon nicht unerheblich gestreckt, hatte eine Länge von etwa 2 cm erreicht. An einer kürzeren, gerade aus der Knospe ausbrechenden Axe von 9 mm Länge (Figur 16 *a*) sind aber die Polster, wenigstens basalwärts, ebenfalls schon mit voller Deutlichkeit sichtbar, nur sind sie entsprechend kürzer. So erhebt sich also die Frage, ob sich diese Polster erst bei der Streckung der Knospe aus der Stammoberfläche erheben, oder ob sie schon bei der ersten Anlage des Blattes zu sehen sind. Es ist unbedingt das Letztere der Fall. — In unserer Figur 3 treten die jüngsten, dem Vegetationspunkt nächsten Blattanlagen nicht hervor, sie verschwinden überhaupt leicht infolge der Präparation. Wirklich deutliche Bilder habe ich nur dann erhalten, wenn Tangentialschnitte im Sommer an der Vegetationsspitze einer lebendigen Knospe angefertigt und ohne Deckglas studirt wurden. Oberhalb der in Contact stehenden Vorwölbungen der Fig. 3 gewahrt man dann ähnliche, aber kleinere Körper in ziemlich grosser Entferung von einander. Sie sind erst ziemlich flach und man bemerkt bei genauerem Zusehen, dass ihr Umriss nicht absolut sicher zu bestimmen ist; die Ellipse, die zunächst ins Auge fällt und die von der nächsten gleichartigen Figur weit getrennt ist, stellt nämlich nur den mittleren, schon etwas stärker aufgewölbten Theil der Blattanlage vor, von seinem Rande aus erstreckt sich aber noch ein flacherer Theil, dessen Grenzen nicht deutlich vortreten. Die Vorwölbung des mittleren Theiles verstärkt sich nun, gleichzeitig tritt eine Verbreiterung derselben in einiger Entfernung vom Ansatz ein, es erfolgt der in Fig. 3 oben sichtbare Contact, der dem der Figur 7 (Basis) entspricht (8er und 13er). Wenn das erfolgt ist, werden die peripheren Theile des untersten Blattansatzes so vollkommen überdeckt, dass sie nicht mehr beobachtet werden können. Die geeignetsten Stadien für unsere Untersuchung liegen also zwischen den zuletzt besprochenen und den ganz jungen mitten zwischen.

An ihnen kann man denn auch in der That das Blattpolster leicht feststellen. Bei tiefer Einstellung gewahrt man nämlich zunächst eine starke seitliche Verbreiterung der Anlagen, die Ellipsen bekommen auf den Flanken Verlängerungen; weiter bemerkt man nach unten zu ein ähnlich gestaltetes, flaches Fussstück, das verhältnissmässig weit vorspringt. Der nach oben hin reichende Theil des Polsters ist dagegen nicht zu sehen, er muss ja offenbar viel kürzer sein. Die bildliche Darstellung dieser Verhältnisse ist nicht leicht, schon deshalb nicht, weil die nicht mit Deckglas bedeckten Präparate rasch zu Grunde gehen. Das Auflegen des Deckglases stört aber in sehr hohem Grade die Körperlichkeit des Bildes. Die Figur 8 kann also keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, sie ist halbschematisch gehalten. Sie giebt aber eine ungefähre Vorstellung von der Gestalt der Polster, die man als etwa deltoidisch bezeichnen kann. Nicht mit Sicherheit ist nun festzustellen, ob die vier benachbarten Polster wirklich ganz lückenlos aufeinander stossen, oder ob noch eine freie Stammoberfläche vorhanden ist; wahrzunehmen ist eine solche nicht, die natürlichste Interpretation des Thatbestandes geht also dahin, dass sie nicht vorhanden ist. Jedenfalls ist jetzt festgestellt, dass die hellen Felder zwischen den Ellipsen der Figur 7 nicht in toto als freie Stammoberfläche betrachtet werden dürfen, da in sie die Blattpolster hereinragen. Damit kommen wir nochmals auf den ausgewachsenen Zustand unserer Polster zurück und betrachten noch einmal den Contact in der 5er Zeile. Wir haben ihn als Ueberwölbungscontact erkannt und angenommen, dass die am Grunde zwischen den beiden Blättern befindliche Gewebemasse, die schwach nach aussen vorspringt, die Stammoberfläche sei. Wenn wir nun aber alle diese 5er Ueberwölbungscontacte der Reihe nach betrachten, mit 7, 12 beginnen, so schreiten wir über 6, 11; 5, 10; 4, 9; 3, 8; 2, 7, schliesslich zu 1, 6 vor und finden hier ganz bestimmt keine freie Stammfläche vor, sondern einen deutlichen, kleinen Höcker, der dem Blattpolster 14 angehört, ebenso zwischen 0 und 5 das Polster 13. Andererseits haben wir schon bei frühen Jugendstadien (Fig. 11*b*) gesehen, dass sich die untere Grenze eines Polsters schwer bestimmen lässt. Wir können daher wohl annehmen, dass nicht nur bei 0, 5 und 1, 6 ein 13er Polster sich zwischen zwei 5er hereindrängt, sondern ebenso auch in allen anderen genannten 5er Contacten; also z. B. zwischen 5 und 10 das Polster 18, und die kleine Vorwölbung in unserer Figur 9 am Grunde zwischen 5 und 10 würde als dieses Polster 18 zu deuten sein; es werden eben diese Polster naturgemäss immer flacher und schmaler. — Die Consequenz dieser Auffassung wäre dann: es giebt keine freie Stammoberfläche bei der Fichte, der Stamm ist vollständig von den Blattbasen berindet und diese Auffassung steht mit Ergebnissen der Entwickelungsgeschichte in entschiedener Uebereinstimmung. Wir haben aber unsere frühere Darstellung nicht bloss in dem einen Punkt, betreffs der Existenz der freien Stammaussenfläche zu corrigiren, sondern auch bezüglich der Contacte. Fig. 8 macht uns (ausser dem leicht zu beobachtenden 8er und 13er) den 21er Contact im ersten Jugendzustand wahrscheinlich, und für den erwachsenen Zustand haben wir eben constatirt, dass z. B. 13 zwischen 0 und 5 sich durchdrängt und als zuletzt ganz flache Prominenz basalwärts zieht. Da muss es schliesslich auf die Spitze eines Blattes —8 stossen, also es muss auch hier 21er Contact herrschen. Da in Figur 1 ein Blatt —8 nicht eingetragen ist, so möge noch als Beispiel Blatt 24 erwähnt sein, das zwischen 11 und 16 bis auf 3 läuft.

Es erübrigt noch die Betrachtung der Längsschnitte. In Fig. 12 ist der Vegetationspunkt einer Fichte zur Zeit der Anlage junger Blätter im Längsschnitt gezeichnet. Schon die jüngste Blattanlage unter der Spitze zeigt eine ungleiche Böschung nach oben und unten. Deutlicher tritt diese an der zweiten hervor, an der das unten weit ausgreifende Blattpolster sich scharf vom Oberblatt absetzt. An den folgenden beginnt das stärkere

Wachsthum der Blattspitze in der Richtung nach oben, so dass die tieferen Blätter die Basen der höheren überschichten und bei Tangentialansichten einen Contact vortäuschen. Die Blattanlage der Winterknospe ist in Fig. 15 dargestellt, an ihr ist in schematischer Weise das Blattpolster durch Schraffirung gekennzeichnet. Auch in diesem Stadium ist von dem über das oberen Ende des Blattansatzes vorragenden Theil des Polsters, das am fertigen Blatt (Fig. 13) auffällt, noch gar nichts wahrzunehmen, d. h. es bildet mit der oberen Contur des Blattes keinen Winkel. Der Uebergang eines solchen Blattes in den ausgewachsenen Zustand macht dem Verständniss keinerlei Schwierigkeiten, braucht deshalb auch nicht eingehend erörtert zu werden. Zu beachten ist nur, dass nicht das ganze Blattpolster passiv der Streckung der Axe folgt. In den peripheren Theilen treten vielmehr auch und zwar sofort bei Beginn des Längenwachsthums active Wachsthumsvorgänge ein, die den Ansatz der Nadel, der in Fig. 15 noch nahezu parallel zur punktirten Stammoberfläche ist, in die Richtung senkrecht dazu überführen, wie sie die Figur 13 zeigt und wie sie für das erwachsene Blatt charakteristisch ist.

5. Wir sind mit den Untersuchungen über die Fichte zu Ende und können sie folgendermaassen zusammenfassen: Die Blätter werden unter dem Vegetationspunkt in der Fortsetzung bestimmter schon bestehender Parastichen angelegt. Von der Basis nach der Spitze tritt aber in jedem Jahrestrieb ein allmählicher Wechsel in den Parastichen ein, sodass die höchstzählige Zeile der Basis verschwindet und eine neue niedrigste auftritt. Die Blattanlagen berühren sich in bestimmten Zeilen derart, dass wahrscheinlich gar keine freie Stammoberfläche zur Entwickelung kommt. Alsbald nach ihrer Anlage differenziren sie sich in Blattgrund und Oberblatt, aus ersterem geht das Blattpolster, aus letzterem das Laubblatt hervor; intercalar entsteht zwischen beiden ein Stiel. Die Stelle, wo er zur Ausbildung kommt, tritt schon sehr frühzeitig als Einschnürung an der Blattbasis hervor (Fig. 15). Hier hat dann auch das Blatt einen anderen Querschnitt als oberhalb; hier treten die elliptischen Figuren auf, die wir mehrfach als die wahre Gestalt des »Blattansatzes« bezeichnet haben. Unmittelbar darunter erfolgt der Uebergang zu dem deltoidischen Blattfuss. Bei der Streckung der Knospenaxe zum Zweig werden die Blattpolster gedehnt. Sie bleiben aber immer in der ursprünglichen gegenseitigen Lage, es erfolgt durchaus keine Verschiebung. Es konnte gezeigt werden, wie die scheinbare Aenderung der Contacte zu Stande kommt und wie die Veränderung der Orthostiche auch nur eine scheinbare ist. Die Streckung der Knospe erfolgt also in der Weise, dass die einzelnen Punkte in durchaus der Axe parallelen Linien auseinander rücken. Gewiss hat sich vor Schwendener's Arbeiten Niemand die Entwickelung des Sprosses anders vorgestellt, nachher aber hat vor allen Dingen C. de Candolle (I) mit grösstem Nachdruck die geradlinige Streckung ohne Verschiebung behauptet, ja er hat sogar (II) ein Modell construirt, das diese Form der Entwickelung veranschaulichen soll. Da aber C. de Candolle einen directen Beweis für seine Anschauung nicht gegeben hat, und da er auf eine detaillirte Widerlegung Schwendener's nie eingegangen ist, so ist er mit seiner Anschauung, trotz ihrer Richtigkeit, nicht durchgedrungen.

In der obigen Darstellung des Entwickelungsganges des Fichtensprosses habe ich mich absichtlich auf einige wenige Exemplare von Zweigen und Knospen beschränkt, um die Sache nicht complicirter erscheinen zu lassen, als nöthig. Es verdient darum noch hervorgehoben zu werden, dass meine Untersuchungen nicht etwa auf diese wenigen Beispiele sich beschränken. Die Ergebnisse sind vielmehr aus einer grossen Anzahl von Einzeluntersuchungen gewonnen. Eine Aufführung weiterer Beispiele würde aber zwecklos sein, da die Resultate ausnahmslos die gleichen waren.

b. Der Laubspross von *Pinus Laricio.*

Nach der ausführlichen Besprechung der Fichte können wir uns bezüglich der übrigen Coniferen kurz fassen und auf zwei Typen beschränken, nämlich Vertreter der Gattung *Pinus* und *Abies*. Bei *Pinus silvestris* fand Schwendener (II, S. 40) in der Terminalknospe des Astes 8er und 13er rechtwinklig gekreuzt mit quadratischen Maschen; Divergenz $^{21}/_{55}$ oder $^{34}/_{89}$. Am Ast selbst waren 2er und 3er Zeilen rechtwinklig gekreuzt und die Divergenz betrug 5/13. Ich zog für die Untersuchung *Pinus Laricio* vor, bei der die Blattbasen in ähnlicher Weise wie bei der Fichte und viel deutlicher als bei *Pinus silvestris* einen Schuppenpanzer um den Stamm bilden. Wir wollen uns auch hier auf die Schilderung eines einzelnen Beispieles beschränken, obwohl selbstverständlich viele Zweige untersucht worden sind. Bei der auch hier auftretenden Variabilität in der Blattstellung, je nach der Grösse des Zweiges darf wieder nicht eine beliebige Knospe als Jugendzustand eines bestimmten Zweiges betrachtet werden, sondern man thut gut, stets nur die Terminalknospe mit der darunter befindlichen Axe zu vergleichen. Es ist bekannt, dass die Axe von *Pinus* nur Niederblätter trägt und dass aus der Achsel der höher stehenden dieser Schuppen Kurztriebe entspringen, die mit dem Nadelpaar endigen. Die Niederblätter haben nun aber, wie schon lange bekannt ist (vergl. z. B. Goebel I), eine Differenzirung in einen Basal- und Spitzentheil aufzuweisen, und vermöge einer bestimmten anatomischen Structur löst sich die Spitze relativ leicht los, während die Basis jahrelang erhalten bleibt. Sie ist zum grössten Theil mit der Stammoberfläche »verwachsen« und nur ihr oberster Theil und die seitlichen Ränder pflegen frei zu sein. In der Winterknospe ist diese Differenzirung der Niederblätter schon ganz ausgesprochen und man kann ohne viel Mühe die Spitzen so wegreissen, dass man nur die basalen Theile übrig behält. Diese stellen dann grüne, anscheinend quadratische oder rhombische Schuppen dar, deren regelmässige Anordnung schon mit blossem Auge oder mit der Lupe erkannt werden kann (Fig. 22). Biegt man die Spitzen der Rhomben zurück, so erblickt man die in der Blattachsel sitzenden Kurztriebanlagen. Aus der Bezifferung unserer Figur ergiebt sich, dass an einer solchen Knospe nach rechts 5er, nach links 8er und nach rechts oben 13er Contactzeilen ausgebildet sind. Ein Vergleich mit dem vorjährigen Spross (Fig. 19) aber zeigt einen Contactwechsel, denn an ihm sind 3er, 5er und 8er Zeilen zu sehen — die 3er sind also der Knospe gegenüber neu aufgetreten, die 13er verschwunden. Sollte nun diese Veränderung wirklich auf einer Schwendener'schen Verschiebung beruhen, so wäre das deshalb von besonderem Interesse, weil die anatomische Differenzirung der Knospe hier ungemein viel weiter vorgeschritten ist, als bei der Fichte. Dort sind in Axe und Blatt nur zarte Gefässbündelanlagen vorhanden, ohne dass es gelänge, auch nur ein einziges fertiges Gefäss zu finden; hier bei der Kiefer entsendet schon in der Winterknospe nicht nur die Blattschuppe ein mächtiges Gefässbündel, sondern auch aus dem Kurztrieb treten deren mehrere in den Stamm ein. Im letzteren findet man dementsprechend einen geschlossenen Gefässbündelring, der mit einem normalen Cambium in die Dicke wächst. Wenn also die Blätter bei der Knospenentfaltung noch Verschiebungen erfahren sollten, so müssten die Blattspuren durchgerissen werden und es müssten neue Gefässbündelverbindungen hergestellt werden; kurz, es müssten anatomische Veränderungen auftreten, im Princip von gleicher Natur wie bei der Fichte, aber deshalb besonders auffallend und unübersehbar, weil eben die anatomische Structur hier eine fertige, nicht eine embryonale ist. Es wird aber auch hier, wie bei der Fichte, nicht schwer fallen, den wahren Thatbestand aufzuklären und zu zeigen, dass keine Verschiebung eintritt.

Um zu erkennen, dass der 13er Contact in der Knospe ein Ueberschichtungscontact ist, bedarf es nur des Zurückbiegens der Enden einiger Schuppen. Man sieht dann jedesmal den Kurztrieb, der zwischen Blatt 0 und 13 etc. eingeschoben ist. Noch deutlicher wird das, wenn man die Knospe so weit schält, dass nur noch die Blattansätze übrig bleiben. Man sieht dann Rhomben (Fig. 23), die gegenüber denen der Fig. 22 ausserordentlich flach erscheinen; ihre kurze Diagonale fällt ungefähr mit der Axenrichtung des Zweiges zusammen. Jede Rhombe besteht aus drei Theilen: 1) Zu unterst das Niederblatt, das ohne scharfe Grenze in den 2) Achselspross übergeht, und schliesslich bildet nach oben 3) eine grosse, wahrscheinlich der Harzausscheidung dienende Drüse den Abschluss. In die Rhomben sind wenigstens am oberen Ende der Figur je zwei Punkte eingetragen, sie markiren die Stelle der Gefässbündel in der Schuppe und dem Achselspross und lassen erkennen, dass das Blatt mit relativ sehr breiter Basis dem Stamm ansitzt; durch Streckung dieser Ansatzstelle bildet sich dann später der Schuppenpanzer des Zweiges. Ein Blick auf Figur 10, einen Längsschnitt wird die Sache vollends klar machen: hier ist T das Tragblatt, A die Achselknospe, D die Drüse; der Schnitt (Fig. 23) ist in der Richtung der gestrichelten Linie der Figur 10 geführt. Das Studium der Fig. 23 zeigt aber weiter, dass der Achselspross des Blattes 0 bezw. die ihn nach oben begrenzende Drüse gar nicht direct an das Blatt 13 anstösst, vielmehr treten oberhalb von ihm zwei in der 3er Zeile liegende Blätter mit ihren Rändern in Berührung und bilden ein Zwischenstück zwischen den genannten Organen. Die Berührung zwischen diesen beiden Blättern erfolgt entweder so wie zwischen 5 und 8: die Blätter berühren sich gerade mit den Spitzen — oder wie zwischen 18 und 21, ihre Ränder decken sich. Dabei ist der Contact in beiden Fällen ein lückenloser, die kleinen Zwischenräume der Figur sind nur der Deutlichkeit wegen gelassen. Denken wir uns nun unsere Fig. 23 in die Länge gezogen, so bekommen wir ganz die Verhältnisse wie am ausgewachsenen Spross: flache 3er Contacte, steilere 5er und schliesslich die 8er, die gerade auf die Achselknospen stossen. Die achselständigen Sprosse sind freilich im Zweig, nach welchem Fig. 19 gezeichnet wurde, vorher herausgestochen worden, doch ist ihre Lage ja ohne weiteres verständlich; es würde einer z. B. zwischen 3 und 5, am oberen Ende von 0, am unteren von 8 zu stehen kommen. Eine Complication kann nun dadurch noch eintreten, dass die freien seitlichen Ränder der Schuppen, z. B. von Schuppe 3 und 5 derart auswachsen, dass sie die Basis von 8 ganz verdecken; so kommt es zu einem Ueberwölbungscontact in der 2er Zeile und eine weniger eingehende Betrachtung stellt am Zweig 2er, 3er und 5er, an seiner Endknospe aber 5er, 8er, 13er Contact fest.

Alles andere, was an der Schwarzkiefer noch beobachtet werden kann, z. B. die basalen Niederblätter eines Sprosses, die noch keine Achselsprosse ausbilden, und ihr allmählicher Uebergang zu den Kurztriebe producirenden — ist für unsere eigentliche Fragestellung zu wenig von Bedeutung. So schliessen wir die Betrachtung von *Pinus Laricio* mit dem Resultat, dass auch bei ihr Schwendener'sche Verschiebungen nicht nachweisbar sind.

c. Der Laubspross von *Abies Pinsapo*.

Die *Abies*arten sind für die Lösung der Frage nach dem Vorkommen von Verschiebungen nicht sehr geeignet, weil bei ihnen am ausgebildeten Zweig Contacte zwischen den Blättern nicht mehr nachzuweisen sind. Wohl kann man an einem beliebigen Zweig von *Abies Pinsapo* (Fig. 18) die 2er, 3er und 5er Zeilen als die auffallendsten bezeichnen, ob sie aber zuletzt Contactzeilen gewesen sind, lässt sich nicht beurtheilen. Es wurde oben schon be-

merkt, dass Schwendener bestimmte Zeilen bis in den Sommer hinein in Contact sein lässt, während wir schon bei der ersten Streckung der Knospe eine Lösung der Contacte beobachteten. Die Ursache der Beobachtungsdifferenzen vermag ich nicht aufzuklären. Ich kann mir nur denken, dass Schwendener für Contacte die oft sehr weitgehenden Annäherungen der Blätter an ihrer Basis gehalten hat, die aber bei meinem Beobachtungsmaterial immer nur in einer Zeile, nicht in zwei Parastichen erfolgen. Nicht die kreisförmigen oder elliptischen Abbruchsnarben der Blätter (Fig. 18) berühren sich dann fast, sondern ein unterster Theil der Nadeln selbst. Denn wie die Figur 14 zeigt, hat die Nadel von *Pinsapo* an der Basis eine Verbreiterung, die von oben kreisförmig, wie eine Haftscheibe erscheint und die über die eigentliche Ansatzfläche der Nadel allseitig vorgezogen ist. — Wenn man nun die Entwickelung des Fichten- und Kiefernsprosses untersucht hat, insbesondere wenn man dann beim Vergleich der Schwarzkiefer mit anderen Kiefern, z. B. *Mughus* leicht feststellt, dass auch bei der letzteren offenbar in wesentlich gleicher Weise eine Berindung des Stammes durch die Blattbasen erfolgt, nur mit dem Unterschied, dass hier die Antheile der einzelnen Blätter im fertigen Zustand nicht so leicht zu erkennen sind, dann wird man sich wundern müssen, wie bei den doch immerhin nahe verwandten Tannen so gar keine Spur von Berindung vorkommen soll, wie hier die einzelnen Blattansätze auf weite Strecken durch »freie Stammoberfläche« getrennt sein sollen. Dieser vergleichend morphologische Gesichtspunkt, sowie einige Ueberlegungen, auf welche ich bei anderer Gelegenheit einzugehen hoffe, war für mich die Veranlassung, die Entfaltung der *Pinsapo*-Winterknospen in ihren Hauptzügen zu verfolgen, obgleich eine Lösung der Contactfrage anscheinend auf diesem Wege nicht zu gewinnen war, auf die eigentliche Frage also eine Antwort nicht erwartet wurde.

Die Winterknospe des Zweiges der Figur 18 ist nach Herauslösung aus den Knospenschuppen in Figur 20 halbschematisch dargestellt. Die sichtbaren Contacte sind die 8er, 13er, 21er, vielleicht auch theilweise die 5er. Wird die Knospe von den Blättern befreit, so sieht man elliptische Blattansätze an der Axe, wie sie in Figur 25 dargestellt sind. Sie zeigen vollkommenen oder fast vollkommenen Contact in der 5er und 8er Zeile. Die Analogie mit der Fichte springt in die Augen und wird durch das Studium von Längsschnitten, die in geeigneter Richtung geführt sind, noch vermehrt. Denn man sieht auf diesen (Fig. 17) an der Unterseite des Blattansatzes ein kleines Polster dem Stamm aufsitzen, das dem der Fichte sehr ähnlich sieht. Dass es sich wirklich um eine Vorwölbung aus dem Stamm heraus handelt, zeigt die punktirte Linie, welche sämmtliche obere Blattansätze mit einander verbindet und als ziemlich directe Fortsetzung der Vegetationspunktkuppe erscheint. Eine in Streckung begriffene Knospenaxe zeigt dementsprechend auch ein Bild, das den gleichalten Stadien der Fichte äusserst ähnelt (Figur 21). Das Polster an der Blattbasis ist jetzt langgestreckt und trägt oben die ungefähr elliptische Ansatzfläche für das eigentliche Blatt. Es tritt also auch bei *Abies Pinsapo* eine Gliederung des Blattes in Blattkissen und Blattlamina ein. Letztere zeigt auf Tangentialschnitten in einiger Entfernung vom Stamm rhombischen Querschnitt, gerade wie die Fichte, und solche Ansichten hat Schwendener (II) in seinen Figuren 23 und 24 (Taf. IV) gezeichnet; unmittelbar am Ansatz an das Blattpolster tritt eine Verschmälerung des Querschnittes, eine Zusammenziehung zur Ellipse ein (unsere Fig. 25). Darunter würde dann zweifellos eine genaue Untersuchung auch schon im Zustand der Winterknospe ein niedriges Blattpolster nachweisen können. Ohne Schwierigkeit kann dieses aber bei eintretender Streckung erkannt werden; jedenfalls einmal in der Richtung abwärts vom Ansatz der Blattlamina; dass aber oberhalb von diesem gerade wie bei der Fichte auch noch ein kleines Ende des Polsters vorragt, ist von vornherein sehr wahr-

scheinlich, wenn es auch nicht ohne weiteres nachweisbar ist. In der weiteren Entwickelung von Figur 21 zum fertigen Zustand treten dann bei *Pinsapo* Veränderungen ein, die die bestehende Aehnlichkeit mit der Fichte wieder verwischen. Einmal bildet sich nicht der dünne Stiel zwischen Nadel und Polster aus, sondern die Nadelbasis verbreitert sich über ihre Ansatzfläche hinaus zu dem Haftkörper-ähnlichen Gebilde, und diese Verbreiterungen können so stark werden, dass sie sich bei benachbarten Blättern fast berühren, in Ueberwölbungscontact treten. Andererseits erfahren aber die Blattpolster nicht die starke Vorwölbung wie bei *Picea* und sie verwischen sich bei weiterer Streckung und beim Dickenwachsthum derart, dass am erwachsenen einjährigen Zweig ihre Existenz nur noch daran zu merken ist, dass der Zweig nicht die glatte Oberfläche eines vollkommenen Cylinders aufweist; Niemand aber würde ohne die Kenntniss der Entwickelungsgeschichte einem solchen Zweig ansehen, dass er mit »Blattkissen« bedeckt ist. Wenn wirklich nicht nur nach unten, sondern auch nach oben vom Nadelansatz solche Polster ziehen, dann besitzt auch *Abies Pinsapo* gar keine »freie Stammoberfläche«. Durch Zufall gelang es, den Beweis für diese Vermuthung zu erbringen. Es fiel nämlich auf, dass durch Einwirkung von Alcohol Blattpolster auch an weiter vorgeschrittenen Zweigen nachweisbar wurden, die im grünen Zustand eine ganz glatte Oberfläche zu haben schienen. Bald zeigte sich, dass ein einfaches Austrocknen an der Luft noch bessere Dienste thut als Alcohol. Noch Ende Juli waren so an einjährigen Zweigen, die schon längst die Korkschicht ausgebildet hatten, die Polster in unerwarteter Deutlichkeit nachzuweisen und es war mit Leichtigkeit festzustellen, dass sie in ihrer Form denen der Fichte vollkommen entsprechen, vor allem aber auch nach oben vom Nadelansatz einen Ausläufer entsenden und somit wirklich den ganzen Zweig berinden.

Verweilen wir noch einen Augenblick bei der Fig. 21. Hier sind ja die Contacte zwischen den Blattpolstern vollkommen erhalten, wir constatiren Berührung in den 5er und 8er Zeilen, was mit den Beobachtungen an der Knospe (Fig. 25) übereinstimmt. Beim Uebergang zum definitiven Zustand des Zweiges bleiben also die ursprünglichen Contacte erhalten und es sind demnach nicht die am meisten in die Augen fallenden Zeilen, die 2er und 3er daselbst Contactzeilen. — Ist nun auch hier der Beweis, dass keine Verschiebungen eintreten, nicht mit der Exactheit geführt wie bei der Fichte, so wird man doch kaum daran zweifeln. Eingehendere Untersuchungen würden einen solchen Beweis aller Wahrscheinlichkeit nach liefern können; da ich sie beim Erscheinen von Schumann's Arbeit noch nicht ausgeführt hatte, in dieser aber in anderer Weise dieser Beweis geführt ist, schien mir eine weitere Ausdehnung meiner Studien überflüssig.

Andere Tannen verhalten sich offenbar ähnlich wie *Abies Pinsapo*, speciell für *A. cephalonica*, die ich eingehender studirte, habe ich mich davon überzeugt. Bei ihr treten sogar die Kissen am erwachsenen Zweig noch deutlicher hervor, als bei *Pinsapo*. Im Uebrigen stimmt diese Tanne so vollkommen mit *A. Pinsapo* überein, dass es überflüssig ist, Mittheilungen über sie zu machen.

Dass der Stengel der Coniferen von den Blattbasen berindet wird, ist keineswegs neu. Eichler hat z. B. in Engler-Prantl's natürl. Pflanzenfamilien, II. Theil, I. Abth., S. 31 gesagt: »Die Blätter (der Coniferen) pflegen am Stengel herabzulaufen, mitunter in dem Maasse, dass gar keine freie Stammoberfläche mehr übrig bleibt. Ihre Spuren stellen bald deutlich gesonderte Blattpolster vor, bald verfliessen sie in eine nahezu continuirliche Schicht.« Er hat auch ebenda (Fig. 15) eine Anzahl solcher Blattpolster abgebildet, darunter auch die von *Abies pectinata*; letztere freilich, wie mir scheint, zu deutlich und nicht ganz richtig. Unter den mir bekannten Coniferen giebt es keine, bei denen solche Polsterbildungen fehlen.

Es frägt sich nun aber, ob auch bei anderen Pflanzen Aehnliches vorkommt. Bestimmt ist das der Fall bei den Cycadeen, den Farnen und manchen fossilen Gruppen, die zwischen den Farnen und Gymnospermen stehen. Es muss aber hier auf die Möglichkeit hingewiesen werden, dass die Erscheinung eine ungleich grössere Verbreitung besitzt, als man wohl auf den ersten Blick glauben möchte. Wir haben ja bei *Abies Pinsapo* solche Polster nachgewiesen, die im fertigen Zustand kaum noch sichtbar sind; da liegt es nahe, zu vermuthen, dass auch bei anderen Pflanzen mit anscheinend freier Stammoberfläche eine genaue Untersuchung die Existenz von Polstern nachweisen würde. Es wird aber die Aufgabe weiterer Forschungen sein müssen, hier Klarheit zu schaffen. (Man vergl. auch Goebel II, S. 212.)

d. Die Untersuchungen Schumann's an Coniferensprossen.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen hat Schumann nur wenige angestellt; sie beziehen sich auf *Abies Pinsapo* und verwandte Formen. Schumann begnügt sich damit, nachzuweisen, dass der Contact an den Blattansätzen sehr früh gelöst wird, dass aber die Blätter auf flachen Polstern stehen, welche der Ausdehnung des Stammes passiv folgen. Es ist das also die gleiche Thatsache, die wir im vorigen Abschnitt kennen gelernt haben, zugleich aber auch die einzige, die meine bisherigen Mittheilungen mit der Publikation von Schumann gemeinsam haben. Die eingehenden Entwickelungsstudien, welche wir besonders an der Fichte gemacht haben, fehlen bei Schumann. Er hat eben den Hauptnachdruck auf andere Dinge gelegt. Er sagte sich, dass nach Schwendener's Theorie höher stehende Blätter bei der Evolution der Knospe bedeutende hin und hergehende Oscillationen ausführen müssen; in einem bestimmten Fall giebt Schwendener direct 230° Winkelschwankung an. Wenn dann auch nach Schwendener's Ausführungen (II, S. 41) gewisse Verhältnisse so starken Winkelschwankungen und vor allen Dingen den zickzackförmigen Bewegungen vorbeugen, so müsste doch immer ein bestimmtes Blatt nicht parallel mit der Axe, sondern in einem schiefen Winkel mit ihr emporgehoben werden. Es ist von grossem Interesse, dass Schwendener noch im Jahre 1894 sich in diesem Sinne ausspricht, wenn er (III, Ges. Abh. I., S. 181) sagt: »Dabei lege ich das Hauptgewicht nicht etwa auf die zickzackförmigen Bewegungen, wie sie bei starren, formbeständigen Organen vorkommen, sondern nur auf die Mittellinie, welche zwischen den Ecken des Zickzacks hindurch geht, weil dieselbe von der Grösse der Schwingungen unabhängig ist. Auch diese Mittellinie ist stets eine Kurve, welche der Ordinate für den Grenzwerth sich asymptotisch nähert und daher immer mehr oder weniger schief verläuft. Eine longitudinale, der Axe parallel gehende Verschiebung ist im Allgemeinen gar nicht möglich.« Schumann hat sich nun alle erdenkliche Mühe gegeben, Derartiges zu beobachten. Er hat zunächst ganz rohe Methoden benutzt, um etwaige Abweichungen des Blattes von der Axenrichtung beim Längenwachsthum der Knospe festzustellen; als er so zu negativen Resultaten kam, verwandte er immer genauere Methoden, griff schliesslich sogar zu einem Präcisionsinstrument. Das Resultat blieb das gleiche: die Blätter werden geradlinig, parallel zur Stammaxe in die Höhe gehoben. Wir verweisen wegen der Details auf Schumann's Arbeit. Unabhängig von Schumann hatte auch ich ähnliche Versuche angestellt. Knospen von *Abies Pinsapo* wurden lange vor dem Austreiben ihrer Knospenschuppen beraubt und durch Abtragung von Blattspitzen oder durch Aubringung von Farben wurde eine bestimmte Längslinie markirt. Die Knospen wurden in Watte eingebunden und mit schwarzem Tuch umwickelt, bis die benachbarten normalen Exemplare aus den Knospenschuppen herausbrachen. Von diesen operirten Knospen gingen einige zu Grunde, andere aber entwickelten sich zu Zweigen, die zwar relativ dick und kurz blieben, im

Uebrigen aber normal zu sein schienen. Zu keiner Zeit konnte festgestellt werden, dass eines der in der Markirungslinie liegenden Blätter seinen Platz verlassen hätte, und die Linie im Ganzen verlängerte sich in ihrer ursprünglichen Richtung.

Wir schliessen die Betrachtung der Entfaltung von Coniferenknospen mit dem Ergebniss, dass es keine Thatsache giebt, die zur Annahme von Verschiebungen bei diesem Entwickelungsprocess nöthigte.

e. Die Inflorescenzen einiger Compositen.

Als Organe mit vorwiegendem Dickenwachsthum, bei denen während der Entwickelung die Contactzeilen der Seitenglieder von niederen zu höheren Zahlen vorschreiten, werden die Compositenköpfchen genannt. Schwendener's eigene Worte über die Verschiebungen, die beim Entwickelungsgang des Sonnenblumenköpfchens eintreten sollen, haben wir S. 199 angeführt, danach fänden sich 21er und 34er Zeilen am jungen Köpfchen, 55er und 89er an der erwachsenen Scheibe. Wir vermissten schon oben eine etwas breitere Fundirung dieser Ansicht. Wie leicht Beobachtungen an wenigen Exemplaren zu Irrthümern führen können, das zeigt eine kürzlich erschienene Untersuchung von Weisse, die uns ein umfangreiches statistisches Material über den »Abänderungsspielraum« der Sonnenblume an die Hand giebt und sehr geeignet erscheint, einer Kritik der Schwendener'schen Anschauung zur Unterlage zu dienen. Stellt man in Form einer Tabelle zusammen, in welcher Häufigkeit die einzelnen Parastichen an erwachsenen Sonnenblumenköpfchen von Weisse beobachtet worden sind:

Bezeichnung der Parastiche:	8	13	21	34	55	89	144
Wie oft beobachtet:	1	30	61	92	76	32	1

so ergiebt sich das überraschende Resultat, dass die 55er und 89er Zeilen nicht in dem Maasse vorwiegen, wie man das nach Schwendener's Mittheilung erwarten müsste; vor allen Dingen aber stehen die 21er, die verschwunden sein sollen, an Zahl den 55ern recht nahe, und es sind sogar 13er vorhanden, deren Existenz Schwendener nicht einmal für junge Köpfchen angiebt. Es wird also sehr wahrscheinlich, dass Schwendener durch Zufall zu seinem Resultat gekommen ist, indem er die Anlagen kleiner Köpfchen für den Jugendzustand in die Hand bekam und diese mit grossen ausgewachsenen Inflorescenzen verglich. Zur Sicherheit wird diese Vermuthung durch ausgedehnte Untersuchungen Schumann's, der an jungen *Helianthus*inflorescenzen von 1,7 mm bis 40 mm Durchmesser nicht nur 21er und 34er Zeilen, sondern auch bei anderen Individuen 55er und 89er nachzuweisen vermochte und zwar noch bevor die Axe völlig mit Anlagen besetzt war. Für ganz besonders beweiskräftig wird man diejenigen seiner Angaben halten müssen, die sich auf die Rixdorfer »Riesensonnenrosen« beziehen. Bei diesen, durch ein besonderes Verfahren zu ungewöhnlicher Grösse gelangenden Köpfchen treten die 89er und 144er als maximale Zeilen auf; dieselben Zeilen waren aber auch schon im Jugendzustand vorhanden, in einem Fall z. B. bei einem Köpfchen, dessen innerstes Drittel von Blüthen noch frei war. Wer sich durch solche Beobachtungen noch nicht von dem Mangel jeglicher Verschiebung bei der Entwickelung des Sonnenblumenköpfchens überzeugt hat, der möge die weiteren Beweise, die Schumann gegen diese Vorstellung geführt hat, nachlesen.

Von anderen Compositeninflorescenzen sind die von *Chrysanthemum Leucanthemum* untersucht worden und zwar durch N. J. C. Müller. Auch dieser Autor hat es unterlassen, den Variationsspielraum des Untersuchungsobjectes zu bestimmen und hat offenbar die kleinen Köpfchen für die jüngeren, die grossen für die älteren Stadien gehalten. So kann es uns

nicht wundern, wenn er zu falschen Resultaten gekommen ist und eine Bestätigung der Schwendener'schen Vorstellungen aus seinen Beobachtungen ableitet. Die Art seiner Untersuchung verdient indess auch berührt zu werden. Müller hatte Naturselbstdrucke der Scheibenblüthen in Russ hergestellt; einige derselben sind auch heliographisch reproducirt. Das jüngste dieser Köpfchen misst im Durchmesser 4 mm, und da nirgends gesagt ist, dass der betreffende Naturselbstdruck vergrössert dargestellt sei, so müssen wir wohl annehmen, dass Müller die ganz jungen Zustände der Inflorescenz, auf die es ja in erster Linie ankommt, gar nicht untersucht hat. Dieser Umstand war für mich Veranlassung, eine Anzahl Blüthenköpfchen des *Chrysanthemum* einmal Ende April, also vor der Blüthe, dann wieder Anfang Juni zu untersuchen. Die Resultate bringt die umstehende Tabelle (S. 222).

Eine Auswahl des Untersuchungsmaterials hatte nur insofern stattgefunden, als im April möglichst junge Knospen ausgesucht wurden, im Juni dagegen Inflorescenzen, die dem Aufblühen nahe, oder in der Peripherie eben aufgeblüht waren. Von den jedesmal bearbeiteten 50 Exemplaren zeigt die überwiegende Menge 21er und 34er Parastichen. Ausser diesen kommen noch 13er und 55er, und zwar im folgenden Verhältnisse vor:

	Knospe	Inflorescenz
13er	10mal	5mal
55er	9mal	3mal

Wenn nun die geringere Anzahl von 13er Parastichen beim erwachsenen Object auf Verschiebung beruhte, dann müssten im selben Maasse 55er Zeilen für die verschwindenden 13er aufgetreten sein; auf 9 Knospen mit 55ern müssten also 18 fertige Köpfchen mit der gleichen Zeilenzahl kommen, statt dessen aber finden wir nur drei. Es sind also die erwachsenen Köpfchen durch Zufall sehr viel gleichartiger gewesen als die jungen; bei beiden findet aber die Abweichung vom Typus nach oben und unten gleichmässig statt.

Man kann derartigen statistischen Untersuchungen mit Recht den Vorwurf machen, dass sie auf ein viel zu geringes Material basirt seien. Man wird aber wohl erwarten dürfen, dass diejenigen, welche eine Behauptung aufstellen, auch den Beweis für sie liefern. Ein Beweis aber, dass bei den Inflorescenzen der Compositen Verschiebungen vorkommen, ist bisher nicht erbracht.

f. Die Coniferenzapfen.

Für die Existenz von Verschiebungen waren die Coniferenzweige, die Inflorescenzen der Compositen und die Zapfen der Coniferen als in erster Linie zu beachtende Belege hingestellt worden. Dass bei den Objecten, die an erster und zweiter Stelle aufgeführt sind, eine Verschiebung existirt, wird man nach Schumann's und meinen Mittheilungen nicht mehr behaupten wollen. Schumann hat aber auch noch gezeigt, dass es mit den Coniferenzapfen nicht anders ist. Das Hauptparadigma Schwendener's sind die Zapfen von *Pinus Pinaster*. An den einjährigen berühren sich (Schwendener, Abh. I. 107) die Fruchtschuppen des mittleren Theiles des Zapfens in der 5er, 8er und 13er Zeile. »Am ausgewachsenen Zapfen dagegen ist der Contact auf den 13er Zeilen unterbrochen und dafür derjenige der Dreierzeilen hergestellt.« Diese Beobachtungen hat Schumann wiederholt

Chrysanthemum Leucanthemum.

»Centrum frei« bedeutet es sind noch nicht alle Blüthen angelegt; »Centrum ausgefüllt« = alle Anlagen sind gebildet.

Beobachtungen Ende April								Beobachtungen Anfang Juni							
No.	mm	Parastichen	Centr.	No.	mm	Parastichen	Centr.	No.	mm	Parastichen	Ob schon Bl. geöffnet?	No.	mm	Parastichen	Ob schon Bl. geöffnet?
1	0,5	keine Anlagen		26	2,0	21. 34.	frei	51	5	13. 21. 34.	nein	76	12	21. 34.	ja
2	0,9	21. 34.	frei	27	2,1	13. 21. 34.	frei	52	8	21. 34.	nein	77	12	21. 34.	ja
3	0,9	21. 34.	frei	28	2,1	21. 34.	frei	53	8	21. 34.	nein	78	13	21. 34.	ja
4	1,0	21. 34.	frei	29	2,1	21. 34. 55.	frei	54	9	21. 34.	nein	79	13	21. 34.	ja
5	1,0	21. 34.	frei	30	2,2	13. 21. 34.	ausgef.	55	9	21. 34.	nein	80	13	unregelm.	
6	1,0	21. 34.	ausgef.	31	2,2	21. 34.	ausgef.	56	9	13. 21.	ja	81	13	21. 34.	ja
7	1,1	13. 21.	frei	32	2,2	21. 34.	frei	57	10	unregelm.		82	13	21. 34.	ja
8	1,2	21. 34.	frei	33	2,3	21. 34. 55.	frei	58	10	13. 21. 34.	ja	83	13	21. 34.	ja
9	1,2	21. 34. 55.	frei	34	2,4	21. 34.	ausgef.	59	10	13. 21.	ja	84	13	21. 34.	ja
10	1,2	13. 21.	frei	35	2,6	13. 21. 34.	ausgef.	60	10	21. 34.	ja	85	13	21. 34.	nein
11	1,2	21. 54.	frei	36	2,6	21. 34. 55.	frei	61	10	13. 21.	ja	86	13	21. 34.	ja
12	1,3	21. 34.	frei	37	2,7	21. 34. (55?)	frei	62	10	21. 34.	nein	87	13	21. 34.	ja
13	1,3	13. 21. 34.	frei	38	2,7	21. 34.	frei	63	10	21. 34.	ja	88	13	21. 34.	ja
14	1,4	21. 34.	frei	39	2,8	21. 34.	frei	64	10	21. 34.	nein	89	14	21. 34.	ja
15	1,4	21. 34.	frei	40	2,8	21. 34.	frei	65	11	21. 34.	ja	90	14	21. 34.	ja
16	1,5	21. 34.	frei	41	2,8	21. 34.	frei	66	11	21. 34.	nein	91	15	21. 34.	ja
17	1,5	13. 21. 34.	frei	42	2,9	21. 34.	ausgef.	67	11	21. 34.	nein	92	15	21. 34.	ja
18	1,5	13. 21. 34.	frei	43	2.9	21. 34. 55.	frei	68	11	21. 34.	ja	93	15	21. 34. 55.	ja
19	1,5	21. 34.	ausgef.	44	3,0	21. 34.	ausgef.	69	11	21. 34. 55.	nein	94	15	21. 34.	ja
20	1,6	13. 21. 34.	frei	45	3,2	21. 34.	ausgef.	70	11	21. 34.	ja	95	15	21. 34.	ja
21	1,6	21. 34.	frei	46	3,2	21. 34. 55.	frei	71	11	21. 34.	nein	96	16	21. 34. 55.	ja
22	1,6	13. 21. 34.	ausgef.	47	6,0	21. 34. 55.	ausgef.	72	12	21. 34.	ja	97	16	21. 34.	ja
23	1,8	21. 34.	frei	48	6,0	21. 34. 55.	ausgef.	73	12	21. 34.	ja	98	16	21. 34.	nein
24	1,8	21. 34.	?	49		unregelm.		74	12	21. 34.	nein	99	17	21. 34.	nein
25	2,0	21. 34.	ausgef.	50		unregelm.		75	12	21. 34.	ja	100		unregelm.	

und auch insofern bestätigt, als er zeigen konnte, dass ein solcher Contactwechsel eintritt. Es handelt sich aber nicht um den Contact der Ansatzflächen der Schuppen, sondern um den ihrer Enden, der sogen. Apophysen. Dass nun aber Stellungsänderungen dieser letzteren ohne Verschiebungen der Blätter auf dem Stamm, ohne Divergenzänderungen vor sich gehen können, leuchtet ein; dass sie in der That auch ohne solche vor sich gehen, ergiebt sich aus Schumann's sorgfältiger und einwandfreier Beweisführung.

Resultate.

Nach den Angaben Schwendener's vermögen junge Seitenorgane im Verlauf der Entwickelung der Pflanze ihren Platz an der Hauptaxe zu wechseln, indem sie durch gegenseitigen Druck verschoben werden. So soll es kommen, dass bei einer überwiegend in die Länge wachsenden Axe die Blätter aus einer Anordnung nach höheren Schrägzeilen in niedrigere Zeilen übergeführt werden (Uebergang von Fig. 27 nach 26). Umgekehrt, beim Ueberwiegen des Dickenwachsthums sollen niedere in höhere Parastichen übergeführt werden (Uebergang von Fig. 27 nach 26). Dabei ist besonderer Nachdruck darauf zu legen, dass nicht nur etwa die Steilheit der Zeilen und damit ihre Auffälligkeit sich verändert, sondern dass die einzelnen Organe so ihre Plätze wechseln, dass an das Organ 21 beider Figuren einmal Glieder der 8er und 13er, das andere mal der 3er und 5er Zeile anstossen. Eine Nachuntersuchung der Pflanzen, bei denen solche Verschiebungen stattfinden sollen, hat nun aber durchaus keine Bestätigung der Schwendener'schen Angaben ergeben. Vielmehr konnte bei der Entwickelung der Sprosse von *Picea excelsa*, *Abies Pinsapo*, *Pinus Laricio* und der Blüthenköpfe von *Chrysanthemum* nachgewiesen werden, dass die Seitenorgane stets in derselben relativen Lage zu einander bleiben, dass also nachträglich Divergenzänderungen der angelegten Glieder nicht mehr erfolgen. Die Streckung einer mit Anlagen von Seitenorganen besetzten Axe erfolgt so, dass alle ihre einzelnen Punkte untereinander und mit der Streckungsrichtung parallel auseinander rücken, wie das C. de Candolle schon aussprach. Dabei müssen dann entweder die Seitenorgane in toto oder nur basale Theile von ihnen mit dem Wachsthum der Axe gleichen Schritt halten; die Axe, die in ihrer Jugend lückenlos einander berührende Ausgliederungen trug, kann auch im erwachsenen Zustand keine freie Stammoberfläche erhalten haben, sie muss vielmehr mit einer Berindung von Blattbasen versehen sein, wie das in so überzeugender Weise bei den Coniferen der Fall ist.

Die Resultate, die wir erhielten, sind unabhängig von denen Schumann's gewonnen, der z. Th. auf ähnlichem Weg, zum Theil auch in anderer Weise und auch an anderen Objecten vor mir zu gleichem Resultat gekommen ist.

Wenn also so z. Z. keine Objecte bekannt sind, an denen Verschiebungen in der Art auftreten, wie sie Schwendener angenommen hatte, so ist offenbar auch keine Theorie zur Erklärung derselben nothwendig.

Litteratur-Verzeichniss.

Candolle, C. de.

I. Considérations sur l'étude de la phyllotaxie. Genève 1881.

II. Nouvelles Considérations sur la phyllotaxie. (Arch. des sc. phys. et nat. 1895. Bd. 33. S. 122—147.)

Delpino, F.

I. Teoria generale della fillotassi. Genova 1883.

Goebel.

I. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. (Bot. Ztg. 1880, Sp. 776—778.)

II. Vergleichende Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane. 1884.

Krabbe, G.

I. Das gleitende Wachsthum bei der Gewebebildung der Gefässpflanzen. Berlin 1886.

Müller, N. J. C.

I. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Baumkrone. (Botan. Unters. Bd. I. S. 427—497. Heidelberg 1877.)

Nathanson, A.

I. Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der trachealen Elemente. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 32. 1898.)

Pfeffer, W.

I. Druck und Arbeitsleistungen durch wachsende Pflanzen. (Abh. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1893.)

Raciborski, M.

I. Die Morphologie der Cabombeen und Nymphaeaceen. (Flora 1894. Bd. 78.)

II. Beiträge zur Kenntniss der Cabombeen und Nymphaeaceen. (Flora 1894. Bd. 79.)

Schumann, K.

I. Neue Untersuchungen über Blüthenanschluss. Leipzig 1890.

II. Morphologische Studien. Heft I und II. Leipzig 1892 und 1899.

II*a*. Studie 1: »Die Blattstellung in gewundenen Zeilen.« 1892. S. 71 ff.

II*b*. Studie 6: »Die Verschiebungen der Organe an wachsenden Sprossen.« 1899. (S. 238—313.)

Schwendener, S.

I. Ueber die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. Basel 1875.

II. Mechanische Theorie der Blattstellungen. Leipzig 1878.

III. Zur Theorie der Blattstellungen. (Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1883.) [Seitenzahlen sind citirt nach dem Abdruck in Ges. Abhd. I. 105—142.]

IV. Die jüngsten Entwickelungsstadien seitlicher Organe und ihr Anschluss an bereits vorhandene. (Ibid. 1895.) [Seitenzahlen sind citirt nach dem Abdruck in Ges. Abhandlgn. I. 184—204.]

V. Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen bei *Linaria Spuria*. (Ibid. 1899.)

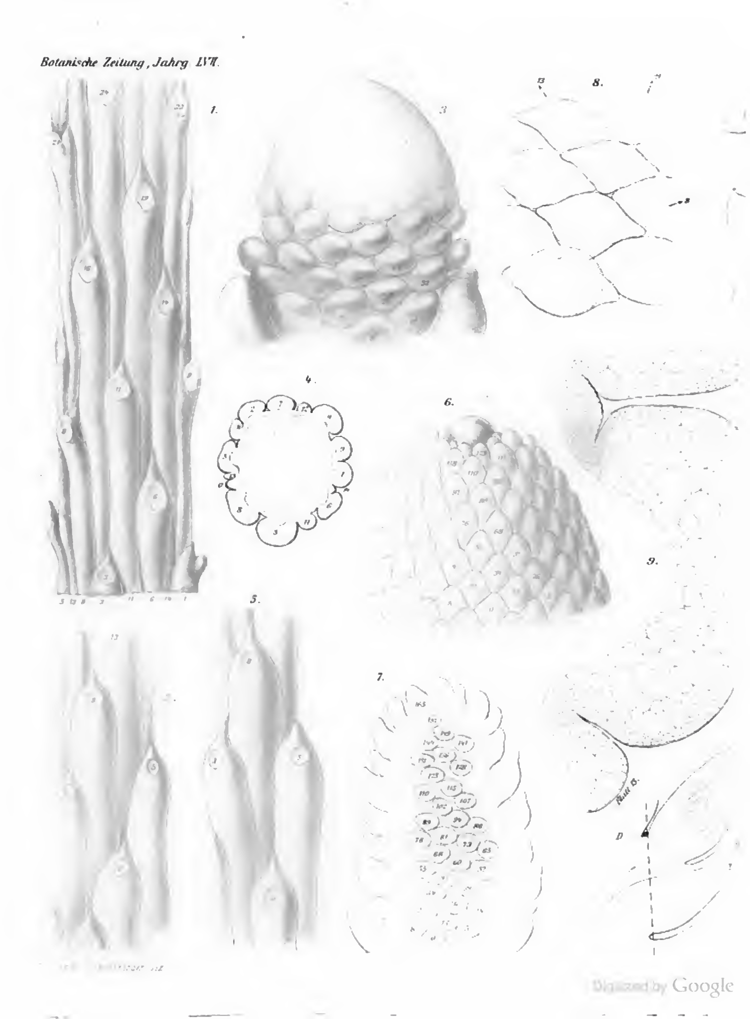
Vöchting, H.

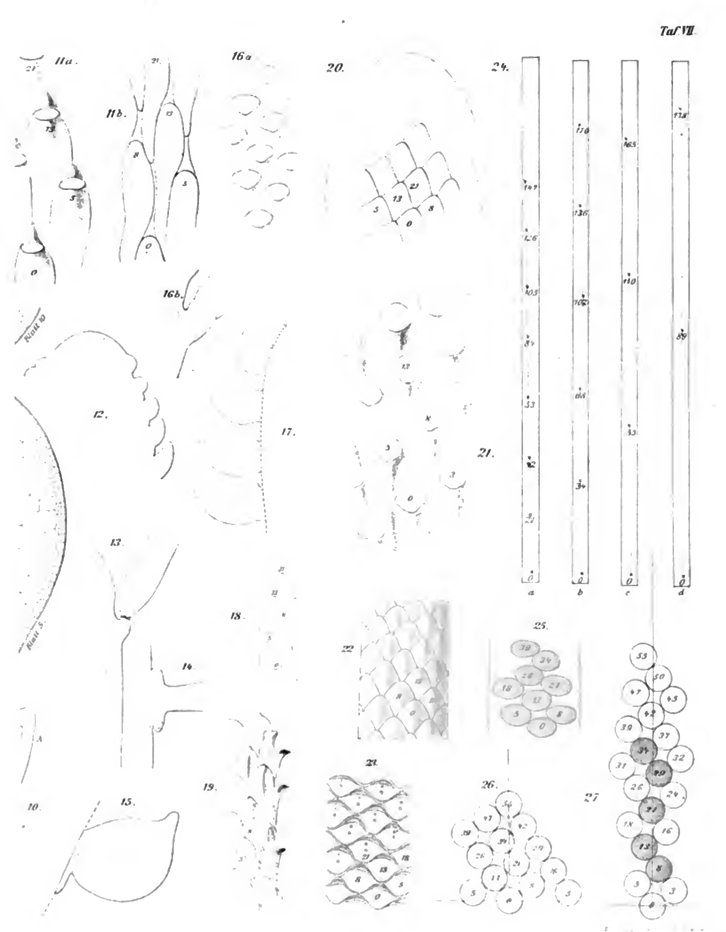
I. Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Cacteen. Zur Theorie der Blattstellungen. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1894. Bd. 26.)

II. Ueber Blüthen-Anomalien. (Ibid. Bd. 31. 1898.)

Weisse, A.

I. Die Zahl der Randblüthen an Compositenköpfchen in ihrer Beziehung zur Blattstellung und Ernährung. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. 30. 1897.)


1.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.



Figurenerklärung.

Fig. 1. Blattkissen eines einjährigen Fichtenastes. 3. Juli. Vergr. 11.
Fig. 2. Blattkissen an der Basis eines einjährigen Fichtenastes. Im März. Vergr. 15.
Fig. 3. Tangentialschnitt vom Vegetationspunkt der Fichte der Fig. 1. 3. Juli. Vergr. 90.
Fig. 4. Querschnitt, an der Basis des Fichtenzweiges Fig. 1 ausgeführt. Vergr 11.
Fig. 5. Blattkissen an der Spitze des einjährigen Fichtenzweiges Fig. 2. März. Vergr. 15.
Fig. 6. Knospe der Fichte Fig. 2 und 5. Im März vor dem Austreiben — nach Entfernung der Knospenschuppen. Ansicht von aussen. Vergr. 15.
Fig. 7. Tangentialschnitt an dem Knospenkegel der Fichte. Im März. Die Knospe war der von Fig. 6 vollkommen ähnlich. Vergr. 30.
Fig. 8. Tangentialschnitt von der Spitze des Knospenkegels einer Fichte, der vollkommen dem der Fig 3 entspricht. Anfang Juli. Parastichen durch Pfeile und Zahlen markirt. Vergr. 180.
Fig. 9. Querschnitt durch das Blattkissen 5 der Fichte Fig. 4. Es schliesst sich nach oben Kissen 10, nach unten Kissen 13 an. Der Schnitt ist demnach von der Rückseite gezeichnet (gegenüber Fig. 4). Vergr. 80.
Fig. 10. Längsschnitt durch ein Niederblatt der Schwarzkiefer mit dem Achselspross. Vergr. 30. *T* Tragblatt, *A* Achselspross, *D* Drüse.
Fig. 11. Fichte. Junger Trieb von 22 mm Länge.
Fig. 11*a*. Flächenansicht einiger Blattkissen. Verg. 15.
Fig. 11*b*. Dasselbe Präparat nach Abtragung der Blattkissen. Vergr. 15.
Fig. 12. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt einer Fichte. Anfang Juli. Vergr. 40.
Fig. 13. Blatt der Fichte mit seinem Polster. Längsschnitt. Vergr. 10.
Fig. 14. Blatt von *Abies Pinsapo* im Längsschnitt. Vergr. 8.
Fig. 15. Fichte. Längsschnitt durch ein Blatt aus der Winterknospe. Vergr. 60.
Fig. 16*a*. Fichte. Junger Trieb von 9 mm Länge, nach Abbrechen der Nadeln in Flächenansicht. Vergr. 18.
Fig. 16*b*. Längsschnitt durch den Ansatz der Nadel am Zweig Fig. 16*a*. Vergr. 18.
Fig. 17. *Abies Pinsapo.* Vegetationspunkt einer Winterknospe im November. Längsschnitt. Vergr. 60.
Fig. 18. *Abies Pinsapo.* Einjähriger Zweig nach Entfernung der Blätter. Vergr. 3.
Fig. 19. *Pinus Laricio.* Einjähriger Zweig nach Entfernung der Kurztriebe. Vergr. 1,5.
Fig. 20. *Abies Pinsapo.* Endknospe des Zweiges der Fig. 18. Anfang März. Ansicht von aussen. Vergr. 30.
Fig. 21. *Abies Pinsapo.* Junger Spross von 19 mm Länge. Der zugehörige einj. Zweig entspricht ganz Fig. 18 und ist 11 cm lang. 13. Mai. Vergr. 15.
Fig. 22. *Pinus Laricio.* Endknospe des Zweiges der Fig. 19. Ansicht von aussen. Nach Entfernung der Spitzen der Niederblätter. Vergr. 8.
Fig. 23. *Pinus Laricio.* Dieselbe Knospe wie Fig. 22. Tangentialschnitt. Vergr. 15.
Fig. 24. Vergl. den Text. S. 211.
Fig. 25. *Abies Pinsapo.* Tangentialansicht der Knospenaxe der Fig. 20; nach Entfernung der Blätter. Vergr. 30.
Fig. 26 und 27. Vergl. den Text. S. 194 u. 195.

Inhalts-Uebersicht.

Seite

I. Die Schwendener'sche Theorie der Verschiebung 194
  a. Die Theorie 194
  b. Ist die Theorie einwandfrei? 195
  c. Ist sie nöthig? 197
  d. Schumann's Kritik der Theorie 200
II. Beobachtungen über das Vorkommen von Verschiebungen.
  a. Der Spross der Fichte. 201
    1. Vorläufige Uebersicht über die Contacte von der Knospe bis zum ausgewachsenen Spross 201
    2. Contact von der jüngsten Anlage bis zur Fertigstellung der Winterknospe 207
    3. Die Orthostiche und Divergenz 209
    4. Genauere Prüfung der Contacte 211
    5. Zusammenfassung. 214
  b. Der Spross von *Pinus Laricio* 215
  c. Der Spross von *Abies Pinsapo* 216
  d. Die Untersuchungen Schumann's an Coniferensprossen 219
  e. Die Inflorescenzen einiger Compositen 220
  f. Die Zapfen der Coniferen 221
Resultate 223
Litteratur-Verzeichniss 224
Figurenerklärung 225

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.**

57ster Jahrgang 1899

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft XII. Ausgegeben am 16. Dezember.

Inhalt:

H. Grafen zu Solms-Laubach, Ueber das Genus Pleuromeia. Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1899.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Ueber das Genus Pleuromeia.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel VIII.

Als ich in der Vorbereitung meiner Einleitung in die Palaeophytologie in der Mitte der achtziger Jahre die paläontologische Sammlung des Göttinger Museums durchbestimmte und ordnete, stiess ich auf eine ganze Schublade voll längerer und kürzerer Stammsteinkerne ohne Basis und Spitze, die als »*Pleuromoia Sternbergi* Bernburg« bezeichnet waren und aus der Witte'schen Sammlung stammten. Trotz eifrigsten Suchens in der Litteratur gelang es mir nicht, diesen Namen irgendwo erwähnt zu finden, und nahm ich deshalb an, derselbe sei überhaupt nicht publicirt. Die Stämme selbst schienen mir Farnsteinkerne ohne besonderes Interesse zu sein. Erst mehrere Jahre nach dem Erscheinen meines Buches, in welchem ich diese Fossilien nicht erwähnt hatte, fand ich bei einer Besichtigung der Halleschen Sammlung reiche und viel vollkommenere Materialien dieser *Pleuromoia* vor, und Fritsch wies mich alsbald darauf hin, dass dieselben in den fünfziger Jahren in der Litteratur mehrfach eingehend besprochen worden seien. Ich musste mich überzeugen, dass mir diese gesammte Litteratur entgangen war, was um so bedauerlicher erschien, als dieselbe theilweise zu dem besten gehört, was in jenem Zeitraume über fossile Pflanzenreste überhaupt geschrieben worden ist.

Die Pflanze ist ursprünglich vom Grafen Münster (1) unter dem Namen *Sigillaria Sternbergi* beschrieben worden. Bei der Auswechselung beschädigter Steine an der Wetterseite des Magdeburger Doms war ein Steinblock von der Thurmspitze aufs Pflaster gestürzt, dabei durchgebrochen. Der Geheime Rath von Werder bemerkte das dadurch zu Tage getretene Fossil und überliess dasselbe an Münster, der es kurz beschrieb und abbildete. Er glaubte irrthümlicher Weise, dass dasselbe aus den Magdeburger Kulmschichten stamme. Die Abbildung zeigt ein kurzes, an beiden Enden abgebrochenes Stammstück mit ziemlich wohl erhaltener Oberfläche.

Die wirkliche Herkunft unseres Fossils aus dem oberen Buntsandstein wurde erst 1850 durch Beyrich (2) bekannt gegeben, der der k. geol. Gesellschaft Exemplare desselben vorlegte, »die Herr von Kummer aus einem Steinbruch bei Altensalza nahe Schönebeck erhalten und an die Oberberghauptmannschaftliche Mineraliensammlung zu Berlin gegeben hatte«. Er verglich den Stammrest mit Farrenstämmen, die Schimper (3) als *Caulopteris Voltzii* und *C. micropeltis* beschrieben hatte, mit denen er indess doch nur eine ziemlich entfernte Verwandtschaft zeigt.

Erst Germar (4) konnte, gestützt auf ansehnlichere theils von ihm selbst bei Bernburg gesammelte, theils aus dem Dresdener Museum erhaltene Exemplare 1852 eine eingehendere Beschreibung der Pflanze liefern. Hier wird die eigenthümlich geformte Stammbasis zuerst beschrieben und mit einem bergmännischen Kronbohrer verglichen; es wird die Sigillariennatur des Restes aufs bestimmteste festgehalten, obschon der scharfsichtige Corda, der in Halle Bruchstücke davon gesehen, seine bezüglichen Zweifel ausgesprochen, und die Creirung eines neuen Genus, für das er den Namen *Pleuromoia* proponirte, befürwortet hatte. Bei Stiehler (10) ist die Etymologie dieses Namens zu finden, es wäre danach vielmehr *Pleuromeia* zu schreiben. Nach Germar ist diese *Sigillaria Sternbergi* bei Bernburg häufig, sie ist auch bei Sülldorf unweit Osterweddingen von Quenstedt gefunden worden [der Fundort bei Stiehler (10)]. Weitere reiche Materialien wurden um Bernburg vom Geh. Bergrath Bischof (5) in Mägdesprung gesammelt, darunter Exemplare mit Basis und anscheinend fructificirender Spitze. Zeichnungen davon, sowie von den in den gleichen Schichten sich findenden Trematosauriern legte derselbe in der Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen zu Halle am 16. März 1853 vor, sie wurden, soweit sie die Sigillarie betrafen, dem Band auf Taf. VIII aber ohne erläuternden Text beigegeben. Diese Abbildung veranlasste dann Th. Spieker (6) in Bernburg (jetzt in Potsdam), seine Erfahrungen über diese Fossilien in einer kurzen aber inhaltsreichen und klar geschriebenen Abhandlung niederzulegen. Er beschreibt zunächst als erster junge Exemplare des Gewächses, geht auf dessen aus gewissen Andeutungen erschlossene innere Structur ein und bespricht die Blatt- und Fructificationsreste desselben, alles das wesentlich nach von ihm selbst an Ort und Stelle aufgenommenem Material. Ueber Spieker's Arbeit referirt Giebel (7) am 23. Juli desselben Jahres, indem er die Unterschiede des Bernburger Fossils von den carbonischen Sigillarien hervorhebt und auf die von Corda proponirte Gattung *Pleuromeia* zurückkommt. Er sagt schliesslich ausdrücklich: »So mag fortan die Gattung genannt werden und es wird Herrn Spieker's fortgesetzten sorgfältigen Beobachtungen wohl bald gelingen, die Zahl der Arten und deren charakteristische Eigenthümlichkeiten festzustellen.« Das ist denn in der That sehr bald eingetroffen, denn schon im nächsten Jahr erschien Spieker's (8) Hauptarbeit über den Gegenstand, in der alles bislang ermittelte zusammengefasst und weiter ausgeführt wird, und die noch heute die Hauptquelle für die Kenntniss des Genus bildet. Nachher ist nur noch eine kurze Abhandlung von Bischof (9) erschienen, die bezüglich der Blattnarben an den Stämmen einige Nachträge bringt, die aber vor allem durch vorzügliche naturgetreue, denen Spieker's weit überlegene Abbildungen von Werth ist. Und zuletzt hat A. W. Stiehler (10) noch einen Aufsatz darüber geschrieben, der indess verhältnissmässig geringwerthig und wesentlich nur der Begründung seiner, lediglich auf Litteraturstudien beruhenden, Ansicht gewidmet ist, wonach *Pleuromeia* zu den Cycadeen gehören soll. Damit schliesst die Periode ab, in der *Pleuromeia* in der Litteratur, eine Rolle spielt, es ist nahezu 40 Jahre lang nirgends mehr von ihr die Rede, sie scheint bei den Paläontologen allmählich vollkommen in Vergessenheit gerathen zu sein. Erst ganz vor kurzem hat sie endlich Potonié (11) im Museum der kgl. geol. Landesanstalt sozusagen wieder entdeckt; er hat sie in seinem Lehrbuch kurz erwähnt und mit einem Holzschnitt illustrirt. Es traf sich eigenthümlich, dass ich, als ich vor ein paar Jahren in den Berliner Museen mich nach *Pleuromeia*-Materialien umsehen wollte, Potonié antraf, als er gerade ein Exemplar derselben in der Hand hielt.

Nachdem ich einmal die reichen Materialien des Museums zu Halle kennen gelernt hatte, die mir Fritsch später mit gewohnter Liebenswürdigkeit zum Studium überliess, liess ich natürlich den Gegenstand nicht mehr aus den Augen. Ein Besuch in Bernburg

gab mir Gelegenheit, die Fundorte selbst unter freundlicher Führung des Steinbruchbesitzers Herrn Otto Merkel kennen zu lernen. Ich fand dabei ein sehr schönes Exemplar an Ort und Stelle. Und ferner hat mir Herr Merkel zu wiederholten Malen werthvolle Sendungen gemacht, für die ich hier meinen schuldigen Dank sage. Da der Steinbruchbetrieb in der Nähe Bernburgs zur Neige geht, wird voraussichtlich, falls nicht neue Fundorte aufgethan werden sollten, die Möglichkeit der Beschaffung weiterer Exemplare in Bälde entfallen. Recherchen nach Bischof's Originalexemplaren ergaben, dass dessen ganze Sammlung, ein überaus reiches Material von *Pleuromeia* bergend, nach Heidelberg gekommen ist, wo sie in der unter Bütschli's Direction stehenden paläontologischen Universitätssammlung verwahrt wird. Auch diese Suite stand mir durch die Liberalität Bütschli's zur Verfügung. Auf meine Bitte hat Prof. Th. Spieker zu Potsdam die noch in seinen Händen befindlichen Pleuromeien der paläontologischen Sammlung der Universität Berlin geschenkt. Einige wichtige darunter befindliche Originale sind mir gleichfalls leihweise für längere Zeit überlassen worden. Mit der vom Strassburger geol. pal. Institut gekauften Jäckel'schen Sammlung sind ferner ein paar werthvolle Stücke hierher gelangt, sie stammen aus irgend einer alten Sammlung, sind ohne Fundort, und von dem ersten Besitzer irrthümlich als »*Lepidodendron* Kohlensandstein« bezeichnet. Aus derselben Quelle (Jäckel's Sammlung) sollen, wie mir Prof. Koken mittheilt, Exemplare an die Königsberger Sammlung gelangt sein. Ein Stück aus Hombressen bei Hofgeismar liegt in der Marburger Universitätssammlung, ein anderes, welches Credner auf Aeckern bei Ballstedt unweit Gotha sammelte, und welches nach seiner Vermuthung dem dortigen Lettenkohlensandstein entstammt, ist mit dessen Sammlung von dem Halleschen Museum erworben worden. Die oben erwähnten Exemplare des Göttinger Museums sind nicht von grosser Bedeutung.

Leider ist der Erhaltungszustand an allen bekannten Fundorten überaus wenig günstig. Es sind durchaus nur Steinkerne und die sie umschliessenden Hohldrucke bekannt. Die Ausfüllungsmasse ist gewöhnlich ein zerreiblicher, glimmerhaltiger Sandstein oft von ziemlich grobem Korn. Bei Bernburg kommen diese Steinkerne allerdings auch in thonigen Zwischenschichten und zwar in grosser Menge bei einander vor, sie sind alsdann aus dem gleichen feinkörnigen grauen Thon, der sie auch umschliesst, gebildet. Frisch ausgelöste Exemplare zeigen gewöhnlich eine dünne, glatte, schwarze Kohlenrinde, die beim Trocknen in kleine polygonale Felder zerspringt und mit der Zeit in der Regel verloren geht; oft aber ist an Stelle dieser Kohlenrinde am Fundort bereits nur ein schwärzlicher krümeliger Staub zu entdecken. Macerationsversuche mit dieser Kohle haben mir stets ein negatives Resultat ergeben, sie wurde bei längerem Verweilen in Ammoniak oder Alcohol nach vorgängiger Behandlung mit Schultze'scher Mischung anscheinend gänzlich gelöst, organische Reste fehlten in dem Residuum, welches nur aus Verunreinigungen, Glimmerblättchen und Quarzkörnchen, bestand, völlig. Schon Spieker (8) p. 179 sagt, dass an dieser Kohle jede histologische Untersuchung bis dahin gescheitert sei. Nur für die Blätter, deren Zugehörigkeit zu der Pflanze aber nicht ausser Zweifel steht, giebt er folgendes an p. 181: »An sehr platten Abdrücken auf feinem Thon hat mir neuerdings das Mikroskop etwas von parenchymatischer Structur mit oblongen Zellen und einer Andeutung eines dreifachen parallelläufigen Nerven gezeigt.« Ob sich hier nicht am Ende der Autor durch die Felderung der trocknenden Kohle hat täuschen lassen, die auch mich immer von neuem veranlasste, an den Stämmen nach Gewebszellen, an den sog. Früchten nach Sporen zu suchen?

Die Stammsteinkerne unserer Pleuromeien, wie man sie gewöhnlich in den Sandsteinen findet, sind von ausserordentlich wechselnden Dimensionen. Ich habe solche von mehreren Fuss Länge gesehen, die noch dazu an beiden Enden quer abgebrochen waren. Ihr

Durchmesser beträgt dann etwa 5—6 cm. Die stärksten dicksten Stücke, die ich sah, hatten 8—10 cm Durchmesser und eine nicht mehr walzenrunde, sondern unregelmässig gebuchtete Querschnittsform. Sobald längere Stücke vorliegen, zeigt es sich, dass sie allmählich kegelförmig verjüngt sind und über der Basis den grössten Durchmesser bieten. Daneben kommen aber Exemplare vor, die kaum fingerdick sind, und noch kleinere sind in den thonigen Zwischenlagen der Bernburger Brüche zu finden. Auf diese wird nachher zurückzukommen sein. An der Aussenfläche bieten sie charakteristische Narbenmale dar, die in regelmässig schraubiger Anordnung stehen. Schon Spieker (8) hat deren Stellungsverhältniss bestimmt und die Divergenzen $^{13}/_{34}$ und $^{21}/_{55}$ gefunden, nur dass er die Brüche nach dem langen Weg der Blattstellungsschraube bezeichnete. In der Regel findet man diese Narben auf der ebenen cylindrischen Aussenfläche vor, nicht selten, und zwar wie es scheint meist an Stücken aus der Basis, sind sie aber auch in flachgrubenförmige Vertiefungen von langstreckiger Form und unbestimmter Begrenzung versenkt. Nach der Form der Narbenmale hat Spieker (8) p. 180 vier verschiedene Species unterschieden, die er als *P. Germari, Sternbergi, costata* und *plana* unterscheidet. Auch Germar (4) hatte die dieser Unterscheidung zu Grunde liegenden Differenzen wohl bemerkt, war aber der Meinung gewesen, dass man es hier mit verschiedenen Erhaltungszuständen des Steinkerns zu thun habe. Spieker's *Pl. Germari* ist bei Germar (1) Taf. VIII, Fig. 3 in sehr kenntlicher Weise abgebildet, desgleichen bei Spieker (8) selbst Taf. V, Fig. 1. Ihre Narben stellen eirundliche vertiefte Eindrücke dar, von deren oberem Ende ein Büschel zarter wenig divergirender Linien entspringt, die wechselnde aber ziemlich beträchtliche Länge zeigen — ich konnte sie mitunter 9—10 cm weit verfolgen — und sich schliesslich verlieren. Spieker sagt, es seien 2 solche Linien vorhanden, deren jede sich aus 2 nahe bei einander gelegenen zusammensetzt. Ich finde dagegen bei gut erhaltenen Exemplaren, dass ihre Zahl wechselt, dass sie ein wenig divergentes kometenschweifähnliches Büschel bilden, und dass in diesem die beiden äussersten stets die stärkst ausgeprägten, sehr oft die allein kenntlichen sind. Die Narbe, von der sie ausstrahlen, lässt nur selten und bei bester Erhaltung eine rings umlaufende ziemlich scharfe Randkante und eine sehr undeutliche centrale strichförmige Erhebung erkennen. Alle diese Verhältnisse sind in ihrer Erhaltung sehr wechselnd, wie schon Spieker angiebt, an den dünneren oberen Stammtheilen sehr selten deutlich; mitunter einerseits trefflich erhalten, an der andern nicht oder kaum zu erkennen. Ganz ähnlich verhält sich *Pl. costata* Spieker (8) Taf. VI, Fig. 4, Taf. VII, Fig. 5; nur tritt bei dieser die Umrandung der Narbenmale sowohl, als das von diesen ausstrahlende Linienbüschel viel kräftiger nach Art von Kielen oder Kanten über die Steinkernfläche hervor. Spieker selbst giebt diesbezüglich an: »Das Aussehen der Oberfläche ändert sich aber nach der Spitze zu oft sehr. Die Kanten des Stengels werden niedriger, die Linien kürzer und die Narben erscheinen sogar vertieft,« und schreibt er dies einer Verschrumpfung der jüngeren, fleischigeren Theile zu.

Bei *Pl. Sternbergi*, der das von Münster (1) abgebildete Stück angehört, sind die Narbenmale schmäler, fast linienförmig gestaltet, an Stelle des Linienbüschels ist nur eine einzige sehr gewöhnlich in Form einer Furche auftretende Linie vorhanden, die wechselnde Länge erreicht, aber gewöhnlich weit hinter der der beiden vorerwähnten Formen zurückbleibt. Sie ist ferner abgebildet bei Germar (4) Taf. VIII, Fig. 4, bei Spieker (8) Taf. V, Fig. 2. Ich habe bei der Durchmusterung zahlreicher Stücke gefunden, dass es mitunter schwer zu sagen ist, ob man es mit *Pl. Germari* oder *Sternbergi* zu thun hat, wennschon bei typischen Exemplaren die Unterscheidung nicht schwer fällt. Mitunter findet man, und das ist das Allerbedenklichste an sonst typischen Exemplaren der *P. Sternbergi*, einzelne Narben, die deutliche Linienbüschel nach Art der *P. Germari* tragen, ja sogar an der Abbildung von Münster's Original-

exemplar ist eine solche zu sehen. Der *Pl. Sternbergi* nach Spieker's eigenen Worten sehr nahe stehend ist *Pl. plana*, die sich von dieser nur durch die kurzen Linien und die ebenere Oberfläche des Steinkerns unterscheidet. Spieker's (8) Bild Taf. VII, Fig. 6 gleicht dem von *Pl. Sternbergii* ganz ausserordentlich, sodass man geneigt sein wird, beide von vorn herein für identisch zu halten. Allein auch die Differenzen, die die andern Arten auszeichnen, sind verhältnissmässig gering und oft so wenig sicher feststellbar, dass der Nutzen aller dieser Artunterscheidungen mir mehr als zweifelhaft wird, selbst dann, wenn ihnen wirklich, was ja möglich aber nicht nothwendig, specifische Differenzen zu Grunde liegen sollten. Die ganze Beschaffenheit der Narben lässt dem, der einige Erfahrung in der Beurtheilung der Oberflächenstructuren der Fossilreste besitzt, keinen Zweifel, dass man es in allen diesen Steinkernen nur mit Decorticatzuständen zu thun hat, dass nirgends die ursprüngliche Epidermis vorliegt. Und da können denn so verwandte Sculpturbilder, wie sie die Pleuromeien bieten, gewiss ebenso gut bei etwas differenter Oberflächenzerstörung als bei gleichartiger Decortication verschiedener verwandter Arten entstanden sein.

Leider sind in den Suiten, die mir vorliegen, die Hohldrucksformen unserer Steinkerne, zu deren Betrachtung wir nun übergehen müssen, nur sehr spärlich vorhanden, und ist es ganz besonders zu bedauern, dass zu denen, die vorliegen, die zugehörigen Steinkerne, da sie nicht gleichlautend bezeichnet sind, aus der Masse der andern der Regel nach nicht herausgefunden werden können. Nun giebt aber Spieker (8) p. 183 ausdrücklich folgendes an: »Die Antwort dieser Frage lässt sich nur durch Vergleichung der betreffenden Matrizen ermitteln. So oft es mir nun geglückt ist, die letzteren zu erlangen, habe ich die grösste Uebereinstimmung zwischen ihrer und der Oberfläche der darin liegenden Steinkerne bemerkt, welche sich bis auf die feineren Gefässbündelnarben erstreckt, weil zwischen beiden die nur papierdicke Kohlenschicht allen Flächenformen folgt. Da aber die Matrize der Abdruck der ursprünglichen Oberfläche ist, so dürfen wir, namentlich bei der Seltenheit wohl erhaltener Matrizen, auch den Steinkernen genügende Beweiskraft in Bezug auf die Bildung der Oberfläche zuerkennen.« Das letztere involvirt indessen einen Fehlschluss, denn wenn das Object zur Umschliessung kam, nachdem die Decortication bereits stattgefunden hatte, so wird auch der Hohldruck ebenso wie der Steinkern die ursprüngliche Oberflächenbeschaffenheit nicht mehr aufzeigen können, wennschon beide alsdann natürlich ganz ähnlich ausfallen müssen. Ich habe selbst verschiedene Hohldrucke von *Pleuromeia*-Stämmen gesehen, die Spieker's Angaben durchaus entsprachen, und zweifle nicht daran, dass diese alle von vor der Umschliessung denudirten Stämmen herrühren.

Aber eine solche Entrindung hat eben doch nicht immer stattgefunden. Das geht schon aus einer Bemerkung Bischof's (9) hervor, die hier reproducirt werden mag. Er sagt in Bezug auf Spieker's Angaben: »Ich muss bestätigen, dass bei der *Pl. Sternbergi* die Form der Matrize, welche die wahre Gestalt des Stammes zeigt, ziemlich mit dem Steinkerne übereinstimmt. Bei der *Pl. Germari* ist dies aber entschieden nicht der Fall, indem sich in der Matrize zwar die hufeisenartige Erhöhung der Blattnarbe des Steinkerns etwas markirt, daselbst aber noch zu beiden Seiten der Erhöhung wirkliche Blattnarben liegen, von denen der Steinkern keine Andeutung giebt. Es bilden sich hierdurch etwa gleichschenklige Dreiecke, deren lange Seite nach oben gerichtet ist, wie entfernt ähnlich Germar in Fig. 5*a* und 5*b* andeutete und meine frühere Zeichnung (5) Fig. 1 zeigte. Auch liegen in der Matrize die flach wellenförmigen Querlinien, die ebenfalls in der früheren Zeichnung angedeutet sind. In der hier beigefügten Zeichnung (Fig. 4), in welcher links der Steinkern, rechts der Guttaperchaabdruck der Matrize angegeben ist, sind diese Blattnarben ganz besonders ausgebildet« etc. Die angezogene sehr schöne Figur zeigt querrhombische Blattnarben mit

einer leichten Einschnürung in der Mitte, in welcher eine leichte Erhöhung den Ort der auf dem Steinkern sichtbaren Narbenspur andeutet. Hier haben wir also den Unterschied der Oberflächen- und der Decorticatstructur, der sich, wie ich nicht zweifle, auch bei den Hohldrücken der *Pl. Sternbergi* finden lassen würde, wenn deren in genügender Anzahl vorlägen. In den mir zu Gebote stehenden Suiten sind nur sehr wenige Hohldruckstücke vorhanden, von denen 2 in Halle, 4 oder 5 in Heidelberg liegen, darunter aber ein Paar, die offenbar Oberflächennarben zeigen. Zu welcher Art sie gehören, ist des Fehlens der dazu gehörigen Steinkerne halber nicht zu entscheiden. Nur die Heidelberger Sammlung hat ein riesiges Stück, Steinkern nebst zugehörigem Hohldruck bietend. Es ist, wennschon schlecht erhalten, doch als *Pl. Germari* bestimmbar. Aber leider sind gerade hier die Oberflächennarben des Hohldrucks sehr wenig scharf. So war ich denn für deren Untersuchung wesentlich auf 2 Stücke beschränkt, deren eines Taf. VIII, Fig. 2 nach Halle, das andere, von dem die Detailbilder Taf. VIII, Fig. 2*a* und *b* stammen, nach Heidelberg gehört. Sie zeigen im Wesentlichen die von Bischoff dargestellte Structur, nur sind die beiden seitlichen Dreiecke der querrhombischen Figur höher und nicht so stark in die Breite gezogen. Das Mittelstück ist, ganz wie es an dem von diesem Autor benutzten Hohldruck gewesen sein muss, als senkrechte strichförmige Rinne ausgebildet. Das Ganze wird aber — und das giebt Bischof nicht an, es ist auch an dem von ihm studirten Heidelberger Stück Taf. VIII, Fig. 1 nur eben zu erkennen — in ziemlich weitem Abstand noch von einer abgerundet-rhombischen Grenzlinie umzogen, die, besonders an der oberen Seite deutlich, als bogenförmige Furche hervortritt und die eigentliche Begrenzung der Abgliederungsfläche bezeichnen dürfte, sodass die von Bischof allein gesehene innere Figur der mittleren Spurnarbe nebst den beiden seitlichen Parichnosfiguren entsprechen wird. Von einer queren Runzelung der ebenen Oberfläche habe ich nur selten etwas bemerken können. Fassen wir all' das Gesagte zusammen, so würde die Oberflächenstructur unserer *Pleuromeia* etwa der einer *Lepidodendree* des Bothrodendrontypus oder einer *Leiodermaria* mit grosser Abgliederungsfläche und eigenthümlich gestalteter Parichnosfigur zu vergleichen sein. Siehe Taf. VIII, Fig. 2, 2*a*, 2*b* und ebenso die erneute Darstellung von Bischof's oft citirtem Exemplar Taf. VIII, Fig. 1. Diese neue Zeichnung ist nach dem Steinkern des Stückes hergestellt.

Sehr viele Steinkerne von *Pleuromeia* sind ganz solide, und ohne irgend welche Andeutung einer inneren Structur. In andern zeigt sich eine solche in Form eines engen, zwischen 2 und 5 mm Weite schwankenden axilen Canals, der von pulverigen Kohlenresten und Gesteinspartikeln erfüllt sein kann. Dieser Canal ist zuerst von Germar (4) p. 188 erwähnt und als Markröhre bezeichnet worden. Spieker, der ihn wiederholt (6, 8) genau untersuchte, sieht in ihm weniger ein Mark als die Spur eines zerstörten centralen Gefässbündelkörpers. Bei guter Erhaltung zeigt der Canal eine kantige oder geradezu sternförmige Querschnittsform, er ist im Centrum gelegen oder einerseits der Oberfläche genähert, herabgesunken. Alles das hat Spieker (6) bereits ausführlich beschrieben. Spaltet man solche Stücke, in denen er sternförmigen Umriss aufweist, der Länge nach, so zeigen sich den Kielen des Querschnitts entsprechend longitudinale Furchen, die unterwärts allmählich verlaufen, oben plötzlich abbrechen und aufhören. Auf einem Ausguss des Canals würden sie als ebensolche Leisten erscheinen, es würde ein solcher genau das Bild gewähren, welches die Oberfläche des centralen Gefässbündelkörpers eines *Lepidodendron* bietet. In einigen Fällen guter Erhaltung konnte ich mich des Weiteren überzeugen, dass jedes Mal da, wo eine solche Furche endet, ein feiner enger Seitencanal den Ursprung nimmt, der bogenförmig auswärts ansteigend und durch die umgebende Gesteinsmasse bis zur Oberfläche des Stämmchens verlaufend, hier in Form einer nadelstichartigen Oeffnung in je einer Blattnarbe ausmündet.

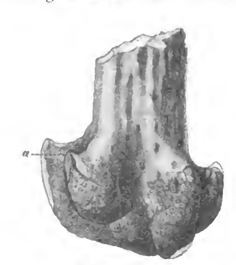
Es ist ganz zweifelsohne das einzige Blattgefässbündel, welches in ganz ähnlicher Weise wie bei *Lepidodendron* an den centralen Cylinder sich anlegt (Taf. VIII, Fig. 3). Bei Spieker (6) heisst es ferner p. 3: »Zu diesem centralen Gefässbündel gehören wesentlich mehrere strahlenförmige Lamellen, welche von ihm zu den peripherischen Gebilden führten, die aber wahrscheinlich aus lockeren Zellensystemen bestehend, der Zerstörung weit eher und mehr erlegen sind als der consistentere Körper des Gefässbündels. Die Spuren solcher radialen Verbindungsflächen mit der Rinde finden sich in den meisten Stücken, nur ist es schwer, sie weit zu verfolgen..... Ein grosser Theil des Stengels ist daher von grossen Luftgängen erfüllt gewesen, die nur durch die radialen Scheidewände getrennt waren. Die Ueberbleibsel der letzteren blieben theils am Gefässbündel, theils an dem Rindencylinder sitzen und verloren ihre ursprüngliche Lage. Die Zahl der Strahlen ist daher sehr schwierig zu bestimmen; aber aus der Vergleichung aller mir vorgekommenen Stücke scheint hervorzugehen, dass es vier waren.« In seiner zweiten Arbeit (8) kommt der Verf. auf diese Frage zurück, nimmt an, dass diese radiellen Scheidewände zwischen den Luftlücken auch Gefässbündel enthalten haben möchten, und constatirt, dass deren mehr, als er früher geglaubt, nämlich 8—13 rings um den Centralstrang vorhanden seien. Der Freundlichkeit Spieker's, der mir seine Originalpräparate zur Untersuchung überliess, verdanke ich es, zur Klarheit über alle diese Angaben gelangt zu sein. Die Beobachtungen sind unzweifelhaft richtig, nur in der Deutung kann ich nicht ganz übereinstimmen. Genau wie an dem oben beschriebenen Exemplar der Halleschen Sammlung sind in den Spieker'schen Stücken Gefässbündelstränge vorhanden, die im Bogen von dem Axenstrange zu den Narben der Oberfläche verlaufen, deren Canäle aber hier mit Kohle erfüllt sind. Und diese Bündel liegen an einigen von mir in besagten Stücken gewonnenen Neuspaltungen vielfach geradeso wie dort frei im Gestein. In anderen Fällen freilich hängen ihnen Gewebsfetzen der Innenrinde an, die, gänzlich unregelmässig begrenzt, entweder an beiden Seiten sich finden, oder doch den Winkel, den das Blattbündel mit dem Centralstrang bildet, ausfüllen (Taf. VIII, Fig. 4). Natürlich spaltet dann das Gestein gern in der Richtung ihres Verlaufes. Ich möchte nach dem Allen glauben, dass diese anscheinenden longitudinalen Diaphragmen einem ursprünglichen Organisationsverhältniss nicht entsprechen, dass sie zufälliger Natur sind, dass nur die Blattgefässbündel in Uebereinstimmung mit den oben erwähnten Befunden einen Rest des ursprünglichen Baues darbieten. Ob die Innenrinde, aus deren Gewebe jene, Diaphragmen vortäuschenden, Gewebslappen entstanden, dicht oder lacunösen Gefüges gewesen, darüber gestattet das vorliegende Material keinerlei auch nur einigermaassen begründete Schlüsse.

Zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten aller *Pleuromeia*steinkerne gehört, wo er erhalten, der Basaltheil des Stammes, von dem man eine vortreffliche, wennschon etwas schematisirte Abbildung bei Bischof (9), minder vollkommene bei Germar (4), t. VIII, Fig. 1 und 2, findet. Auch Potonié (10) hat ein solches Exemplar, freilich von minder guter Erhaltung, dargestellt. Sehr zahlreiche derartige Stücke habe ich in den mir zu Gebote stehenden, umfangreichen Suiten studiren können. Abbildungen geben die Fig. 1 und 5, Taf. VIII, sowie die umstehenden Holzschnitte *A* und *B*. Die sich gewöhnlich wenig, nur in seltenen Fällen rasch und in ansehnlicher Weise verbreiternde Stammbasis läuft überall in vier übers Kreuz gestellte Fortsätze aus, die seitlich durch weite Buchten von einander geschieden, in der Mitte der unteren Fläche kreuzförmig verbunden sind (Holzschnitt *A*). Sie sind von geringer Länge, ihre Wachsthumsrichtung geht nach aussen und oben, ihre stumpfe, im Uebrigen vollkommen intacte Spitze ist deswegen hornartig gegen den Stamm hin zurückgekrümmt (Holzschn. *B*, Taf. VIII, Fig. 5). Ihr Querschnitt ist rundlich, im Normalfall ohne irgend welche hervortretende Kante. Und wenn solche, wie es oft vorkommt, in der Median-

linie ihrer Unterfläche sich zeigen, so sind sie stets nur dem mit der Abplattung der Exemplare verbundenen Druck zur Last zu legen. Schon Germar (4) hatte diese Basen ganz gut beschrieben, er verglich sie mit der Gestalt der bergmännischen Kronbohrer, meinte aber, in ihnen die Basalstücke längerer Wurzeln sehen zu sollen, was zweifellos nur darauf zurückzuführen ist, dass ihm nur unvollkommene Exemplare vorlagen, an denen die Enden dieser Fortsätze fortgebrochen waren. Bei Spieker (8) (p. 186) findet man diesen Irrthum bereits mit aller Bestimmtheit widerlegt. Aber auch Spieker hat offenbar keine Exemplare mit vollkommen ringsum erhaltenem Basaltheil gesehen, seine hier reproducirte, für die ihm vorgelegenen Stücke gewiss sehr treffende Beschreibung würde sonst etwas anders ausgefallen sein. Er sagt (8, p. 185): »der Vergleich mit einem bergmännischen Kronbohrer, den Germar aufstellt, ist in der That sehr treffend, nur dass jede Schneide durch zwei, sich nicht immer ganz berührende Flächen gebildet wird, und keine gerade, sondern an den Enden nach oben geschwungene Linie ist. Die zu einer sehr breiten, quadratisch abgerundeten Fläche ausgedehnte Basis des Stengels ist gleichsam mit den vier Zipfeln nach unten zusammen genommen, und die neben einander gelegenen Ränder dann zusammen gekifft.« Wie wir sehen werden, passt das vortrefflich auf Exemplare, bei denen durch Zerbrechen der Steinkernrinde an der Basalfläche ein centraler, die Lappen durchziehender Hohlraum freigelegt ist, der dann natürlich als Furche erscheint. Bei vollkommener Erhaltung ist aber dieser Hohlraum geschlossen. Die vier Vorsprünge vereinigen sich in der Mitte mittelst eines einfachen Kreuzwulstes (Holzschnitt *A*). Eine wichtige Beobachtung hat weiter zuerst Bischof (9) gemacht. Er sagt: »Die vier Wurzelstrunklappen stehen bei anderen Exemplaren noch regelmässiger in rechten Winkeln, als bei dem gezeichneten Exemplar, aber keineswegs in Kreuzform, denn die zwei rechten Winkelspitzen von je zwei Lappen fallen nicht in einem Mittelpunkt zusammen, sondern stehen etwa $^3/_4$ Zoll von einander durch eine gerade Linie verbunden.« In der That stehen nämlich bei allen verglichenen Individuen die Lappen der Basis paarweise zusammen (vergl. Holzschn. *A*), und man überzeugt sich mit Leichtigkeit, dass das die Folge einer wiederholten Dichotomie ist, bei welcher je ein Lappenpaar einem der Gabeläste erster Ordnung entspricht (vergl. Potonié, 10). Wir haben also hier ein ganz ähnliches Verhalten, wie bei den Stigmarienästen an der Basis der Lepidodendreen- und Sigillarieenstämme, bei denen sich ja auch die bekannte Kreuzstellung auf zweimalige Dichotomie der Stammbasis zurückführen lässt. Eine eigenthümliche Anomalie bietet ein schönes, grosses und sehr vollständiges Exemplar der Heidelberger Sammlung. Hier ist nämlich an der unteren Fläche mit dem einerseits stehenden Paar der Kreuzarme nur einer der anderen direct verbunden, der andere, viel kleinere, löst sich viel weiter oben schon los und nimmt also an der Bildung der Kreuzfigur keinen Theil (vergl. Holzschnitt *B* bei *a*).



Holzschnitt *A*.
Basis einer *Pleuromeia* von unten, die zweimalige Gabelung zeigend, einer der Gabeläste 2. Grades abgebrochen. Nach einem Exemplar d. Heidelberger Universitätssammlung. $^2/_3$ nat. Gr. Bernburg.



Holzschnitt *B*.
Seitenansicht der Basis einer *Pleuromeia* mus. univ. Heidelberg n. 3, an der einen Seite eine Anomalie zeigend, indem der mit *a* bezeichnete Kreuzarm isolirt und nicht mit dem Nachbar verbunden ist. $^1/_3$ nat. Gr. Bernburg.

An der Oberfläche sind nun diese vier Vorsprünge unterwärts und an den Flanken bis zur aufwärts gebogenen Endigung hin dicht mit regelmässig gestellten flachen Warzen besetzt, die den Narben von Wurzeln oder Appendices entsprechen. Hat man den Längsbruch von Steinkern und Muttergestein vor sich, so sieht man sehr häufig diese Appendices selbst als band- oder strichförmige Kohlenspuren in die Bruchfläche des Gesteines hinausstrahlen, wie dies Bischof (5, 9) bereits abgebildet (vergl. Taf. VIII, Fig. 1) und Spieker (8) eingehend erläutert hat. Ihr Ansatz hat dann jedesmal an einer der warzenförmigen Spuren des Steinkerns statt. Sehr schön erhaltene, mit dergleichen Wurzelresten versehene Stücke kommen in den thonigen Zwischenschichten des Sandsteins vor, ich verdanke ein solches Herrn Spieker, und habe zahlreiche andere aus dem von Herrn Merkel erhaltenen Rohmaterial herausspalten können.

Betrachtet man die warzenförmige Appendicesspuren des Steinkerns genauer, so erkennt man auf ihrem Scheitel eine rundliche Depression, in deren Mitte bei bester Erhaltung ein enges Loch — die Durchtrittsstelle des Gefässbündels — gelegen ist (Taf. VIII, Fig. 5 und Holzschnitt *B*). Dieser Stelle entspricht im Hohldruck eine convexe Wölbung, die von einer scharfen, mit Kohle erfüllten Furche oder Grenzlinie umgeben ist. Das zeigt uns, dass der Appendix selbst einen Steinkern enthält, der von dünner Kohlenrinde umhüllt wird; einen Steinkern, der indess mit dem Stammsteinkern in gar keiner oder doch nur in äusserst eingeschränkter Verbindung stand; wahrscheinlich deshalb, weil das Gewebe der Appendixbasis derb war und in eine beide Steinkerne trennende Kohlenlage verwandelt wurde. Auch dieser Thatbestand erinnert ausserordentlich an die für die Appendices von *Stigmaria* durch Williamson festgestellten Verhältnisse. Der Hohldruck des Basaltheils liegt in Heidelberg in mehreren Stücken vor, er zeigt oberwärts, wo die Wurzelspuren aufhören, eine deutliche unregelmässige, niedrige Längsrunzelung, die an die der *Sig. rimosa* erinnert. An einem dieser Stücke konnte ich im Hohldrucke der Stammbasis auch Blattnarben decorticater Art, wie sie am Steinkern der *Pl. Sternbergi* sich finden, beobachten.

Wir haben oben gesehen, dass in der vierlappigen Stammbasis Spuren der inneren Organisation in Form eines vierarmigen, verhältnissmässig weiten canalartigen Hohlraumes vorhanden sind, der, nahe unter der Basalfläche des Steinkernes gelegen, in der Mehrzahl der Fälle durch Zerbrechen der dünnen deckenden Gesteinsschicht eröffnet wird, und dann wie ein tiefer Graben erscheint, der jeden Lappen in zwei einander parallele Wangen zerlegt. Bei wirklich guten Exemplaren sieht man nun auf der den Canal begrenzenden Innenfläche dieser Wangen (Taf. VIII, Fig. 6*a*) eine Menge ziemlich weiter, in der Tiefe rasch trichterförmig verengter Löcher, und jeder Querbruch zeigt, dass diese ebensovielen Canälen entsprechen, die bogenförmig aufwärts gekrümmt durch den Steinkern verlaufend, in den punktförmigen Querschnitt der die Oberflächenwarzen durchbohrenden oben erwähnten Löcher ausmünden (Taf. VIII. 6). Es kann kein Zweifel obwalten, dass wir in ihnen die Spuren der Appendices, dass wir andererseits in den weiten die vier Vorsprünge des Stammendes durchziehenden Hohlräumen die Reste eines centralen Bündelsystemes vor uns haben, über dessen innere Beschaffenheit freilich, da es stets völlig geschwunden ist, nichts gewonnen werden kann. Um nun zu sehen, ob diese vier den Lappen entsprechenden Canäle mit einander und mit dem Centralcanal des Stammes, wie es schon a priori überaus wahrscheinlich, in directer Verbindung stehen, bin ich bei dem von mir selbst gesammelten Exemplar, welches zu den besterhaltenen gehört, die mir vorliegen, in den Centralcanal des Stammes mittelst einer Sonde bis ganz nahe an die Basalfläche eingedrungen, sodass hier sicher nur eine dünne deckende Schicht des Steinkernes vorhanden ist, die man leicht würde hinwegbrechen können; bin ich andererseits mit

derselben Sonde von der Höhlung eines der Basalvorsprünge aus in die eines andern, dem anderen Gabelungspaar angehörigen hinüber gelangt. Und in Heidelberg fand sich ein längsgebrochener Stamm der *Pl. Sternbergi*, bei dem die Communication dieser Canäle direct gesehen werden konnte; ich habe zum Ueberfluss an einem andern Exemplare derselben Suite durch Nachmeisseln den Centralcanal des Stammes bis zu seiner Uebergangsstelle in die Canäle der Kreuzarme blosslegen können.

Von den Autoren werden seit Spieker (6 einmal vegetative und ferner Fructificationen tragende Blätter für unsere *Pleuromeia* beschrieben, welch letztere, dicht aneinander gedrängt, einen terminalen ährenartigen Schopf am Stengel darstellen. Bei Germar freilich werden beide noch nicht von einander unterschieden. Dieser Autor bildet ein Stammstück ab, welches die Längsdurchschnitte zahlreicher Blattgebilde trägt, und sagt derselbe ausdrücklich: »Dass diese Blätter nicht bloss am Gipfel, sondern ziemlich in seiner ganzen Ausdehnung vorhanden waren; wenigstens ist ein Stammstück von mittlerer Grösse vorhanden, wo sie bereits in der Entfernung weniger Zolle von der Wurzel bemerkbar werden.« Spieker (6 meint, solche blättertragende Stücke, wie das von Germar abgebildete, seien selten und führt dann fort: »Wahrscheinlich hatten daher die ausgewachsenen Pflanzen die Blätter bereits bis auf die der Gipfeltriebe abgeworfen, oder verloren sie auch erst bei dem gewaltsamen oder natürlichen Tode, dem sie unterlagen. Reste solcher abgefallenen Blätter finden sich in gewissen thonigen Zwischenlagern des Sandsteines sehr viele.« Aus der nun folgenden Beschreibung und aus den Abbildungen, die sie begleiten, ist nun freilich nicht viel über diese Organe zu entnehmen. Es sind lediglich unvollkommene und ziemlich formlose breite Fetzen mit homogener Kohlenrinde, wie auch ich sie in dem von Herrn Merkel erhaltenen Material aus den thonigen Zwischenlagen in Menge sah. Auch alles, was in der Heidelberger Suite als »Blätter« bezeichnet sich vorfand, war nicht besser, eines dieser Stücke erwies sich als ein kleiner plattgedrückter *Pleuromeia*stammrest, an dem sogar Spuren der basalen Kreuzarme nachgewiesen werden konnten. Dieses Exemplar fällt also eo ipso aus. Ob die übrigen Blätter darstellen, ob sie überhaupt zu *Pleuromeia* gehört haben, welche Form und Beschaffenheit sie besessen, das bleibt alles gänzlich dunkel und brauchen wir diese Reste deswegen nicht weiter in Betracht zu ziehen. Auch Spieker geht in der späteren Abhandlung sehr kurz über sie hinweg.

In den die *Pleuromeien* bergenden Sandsteinen finden sich ziemlich häufig zapfenähnliche Gebilde, die aus dicht aneinander schliessenden, schraubig um eine dicke Axe gruppirten Schuppen bestehen (Taf. I, Fig. 8). Es sind dieselben von Bischof und Spieker als Fruchtstände der Gattung gedeutet worden. Ihr stetes Zusammenvorkommen mit zahlreichen Stammsteinkernen wies bereits auf eine Zusammengehörigkeit beider hin, und ein von Bischof (5, 9) wiederholt abgebildetes Exemplar macht dieses ganz unzweifelhaft. Es ist das ein in der Mitte auseinandergebrochener Stamm, dessen beide Hälften, gewiss zusammengehörig, in spitzem Winkel zu einander gelegen sind. Der untere Theil, der in Taf. VIII, Fig. 1 von neuem abgebildet wird, weist *Pleuromeia*blattnarben und die für die Gattung charakteristische Appendices tragende Basis auf: der obere geht an seiner Spitze in eines der in Rede stehenden, im Längsbruch erhaltenen, zapfenartigen Gebilde aus. Einzelne losgelöste Schuppen aus diesen Zapfen, vollkommen mit den noch ansitzenden übereinstimmend, aber in Folge der zarteren Umhüllungsmasse besser erhalten, hat Spieker zum Ueberfluss, nebst den vorher erwähnten Blattresten, in den thonigen Zwischenlagen gefunden, von denen ich seiner Güte ein paar sehr schöne und instructive Stücke verdanke. Immerhin ist freilich der Erhaltungszustand derart, dass eine Klarlegung des Thatbestandes auf grosse Schwierigkeiten stösst. Spieker (8, p. 185) beschreibt die einzelnen losgelösten

Fruchtschuppen wie folgt: »Die Fruchtkapseln, denn so werden sie zu nennen sein, waren demnach von rundlicher Form, an Grösse einer Hasel- bis Wallnuss gleich, an der Basis etwas vorgezogen und vom Rücken her mehr oder weniger zusammengedrückt. Ein über 1''' breiter Rand, welcher die Abdrücke der Kapseln an ihrer oberen Seite umgiebt, dürfte entweder als ein flügelartiger Fortsatz, oder besser vielleicht als der vorragende Theil einer rundlichen Bractee zu deuten sein. Der Fruchtstand war ährenförmig, wahrscheinlich gipfelständig und schopfig.« Abbildungen dieser seiner Fruchtkapseln hat er nur seiner ersten Abhandlung (7) Taf. II beigegeben, und da diese wenig instructive einfache Umrisszeichnungen darstellen, so gebe ich in Taf. VIII, Fig. 13 eine neue Darstellung des besterhaltenen Exemplars seiner Sammlung und füge noch ein paar Bilder hinzu, die von den im Museum zu Halle verwahrten Bruchstücken eines derartigen Zapfenrestes entnommen sind Taf. VIII, Fig. 9, 10, 11, sowie eines, welches eine trefflich erhaltene Schuppe der Heidelberger Sammlung darstellt (Taf. VIII, Fig. 12). Man sieht die in den Insertionspunkt wenig verschmälerte Schuppe aus einem nahezu runden, etwas emporgewölbten, von scharfer Randkante begrenzten Mittelstück gebildet, welches von einem schmalen, gegen vorn verbreiterten, ganzrandigen Flügelsaume, der kaum 3 mm Breite erreicht, umgeben wird. Ihre Länge beträgt 25 mm, die grösste gegen den Vorderrand hin sich findende Breite 27 mm. Das mittlere Polster zeigt dabei eine zarte, aber deutliche, aus unregelmässig hin und her gebogenen, im Ganzen parallelen Linien bestehende Aderung (Taf. VIII, Fig. 13); es sieht fast aus, als wären diese Adern durch schräge Anastomosen zu einer Netzzeichnung unter einander verbunden. Doch kann das eine durch Oberflächenfältelung hervorgerufene Täuschung sein.

Da Spieker's Exemplare vollständig plattgedrückt auf der Gesteinsfläche liegen, so lässt sich an ihnen nicht entscheiden, ob man es mit der oberen oder unteren Seite des Fruchtblattes zu thun hat. Darüber geben aber die abgebildeten, einem unzerdrückten Zapfen entstammenden Fragmente aus Halle (Taf. VIII, Fig. 9, 10, 11) Aufschluss. Denn man sieht sie von unten, und sie geben genau dasselbe Bild, wie die erst besprochenen. Wo ihre Oberseite freigelegt ist, ist von dem mittleren Feld gar nichts zu erkennen. Auch die Streifung des Mittelfeldes ist wiederum in Spuren nachweisbar; dass sie so wenig deutlich, fällt wohl der gröberen Gesteinsmasse zur Last. Ganz dasselbe ist auf der Heidelberger Schuppe (Taf. VIII, Fig. 12), die gleichfalls die Rückseite bietet, zu erkennen. Sie zeigt das mittlere Feld stark emporgewölbt, den umsäumenden Flügel von auffallender Breite und an der Mitte des Vorderrandes etwas eingekerbt. Auch hier sind von der Längsstreifung des Mittelfeldes Andeutungen zu bemerken. An dem einen der erwähnten Halleschen Fragmente kann man sich ausserdem auf dem Längsbruch Taf. VIII, Fig. 11 davon überzeugen, dass die Schuppe eine ziemliche Dicke, 1 mm circa, besass. Sie ist freilich vollständig von Gesteinsmasse ausgefüllt. Das gleiche gilt von dem an ihrer Unterfläche vorspringenden mittleren Gebilde, welches, gleichfalls aus Gesteinsmasse bestehend, durch eine deutliche mit Kohlenspuren erfüllte Kluft von der Unterfläche der Schuppe getrennt erscheint (vergl. den Längsbruch *f*), also offenbar einen von der Rückenseite der Schuppe getragenen, nur an einer kleinen Stelle entweder oben oder unten in Verbindung stehenden Körper darstellt, den man als Sporangium mit Spieker oder als Ovulum nach Art etwa von *Araucaria* zu deuten geneigt sein könnte. In keinem anderen Fall habe ich über den Durchschnitt der Schuppe etwas Sicheres eruiren können; wo Längsbrüche der ganzen Zapfen vorliegen, sind die kohlenführenden Kluftflächen einander so genähert, und oftmals so gebogen und gefaltet, dass eine sichere Orientirung unmöglich wird. Auch scheinen häufig nicht beide Seiten der Schuppen erhalten und in Form von Kluftflächen deutlich zu sein. So liegt mir z. B. aus der Strassburger Sammlung ein Bruchstück eines *Pleuromeia*fruchtstandes von auffallender Grösse vor, in welchem der Auf-

bruch nur die obere Seite verschiedener Schuppen ganz oder theilweise freigelegt hat, während keine deren Unterseiten begrenzende Fläche zu entdecken ist. Man sieht an diesem Stück (Taf. VIII, Fig. 7 und 7*a*), dass auch die Oberseite der an den Rändern sattelförmig herabgebogenen Schuppe dieselbe unregelmässige longitudinale Parallelstreifung zeigt, die wir vorher am Auswuchs der Unterseite kennen lernten, und ausserdem erweist sie sich mit einer queren Runzelung versehen, die wohl der Grund sein kann, warum die Streifung dort Queranastomosen vortäuschte. Die tragende Axe ist an dem Stücke gerade weggebrochen, nur ihre äusserste Oberfläche ist erhalten und lässt in Form aneinander gedrängter, ziemlich grosser Felder von rhombischer, wenig in Längsrichtung verlängerter Gestalt die Ansatzareale der Schuppen erkennen (Taf. VIII, Fig. 7*a*). Zur Erkennung der Gefässbündelspuren in diesen reicht leider der Erhaltungszustand durchaus nicht hin.

Ganze Aehren finden sich in verschiedenen Erhaltungsweisen, meist so, dass sie nur wie Spaltensysteme im Längsbruch compacter Steinblöcke zum Vorschein kommen, aber nicht aus diesen herausgelöst werden können. Ein derartiges Stück ist das oben citirte, von Bischof (5, 9) zweimal abgebildete Exemplar. Hierher wird auch das Original zu Germar's (4, Fig. 6) gehört haben, dessen Verbleib mir nicht bekannt geworden ist. Solche Stücke sind es, die Stiehler (10) für männliche Blüthen erklärte. Aus den meist sehr unregelmässigen Längsbrüchen der Schuppen ist dann im Einzelnen nicht viel zu entnehmen. Auf der anderen Seite kommen einzelne Zapfen vor, die sich in toto als nicht oder wenig zusammengedrückte Steinkerne aus dem Muttergestein herauslösen lassen, wobei indessen der Vorderrand der Schuppen gewöhnlich, in regelloser Weise abbrechend, dem Hohldruck verbleibt. Auf dem Querbruch solcher Exemplare bekommt man regelmässig den Querschnitt der dicken centralen Axe und die allgemeine Umrissform der von derselben getragenen Blätter oder Schuppen zu Gesicht. Hierher das in Heidelberg liegende Exemplar Bischof's (9) Fig. 3 der Tafel. Ein schönes ähnliches Zapfenbruchstück, leider ohne Fundortangabe, besitzt das Strassburger Museum, ein anderes ähnlicher Erhaltung, auf mehreren queren Durchbrüchen den Umriss der Schuppen darbietend, liegt in der Universitätssammlung zu Halle (Taf. VIII, Fig. 8). Von einem dritten derartigen Stück hat die Hallesche Sammlung den Hohldruck, dessen zugehöriger Steinkern leider verloren ist. Dieses letztere Stück ist besonders deswegen wichtig, weil es den Hohldruck der Zapfenbasis und des darunter befindlichen, mit locker gestellten Blättern besetzten Stammes zeigt, an dem ein paar Blattspuren in ihrem Umriss deutlich erkannt werden können, die durch ebene Interstitien von 1 cm Breite von einander geschieden sind. Auch aus den thonigen Zwischenschichten besitze ich den plattgedrückten Steinkern eines solchen Zapfenfragmentes. Bevor mir die losgelösten und flach auf die Schichtfläche des Thongesteins gepressten Schuppen der Spieker'schen Sammlung vorlagen und ich ausschliesslich auf die Stücke des Halleschen Musei angewiesen war, bei denen der Flügelrand der Schuppe, wie gesagt, überall durch unregelmässige Brüche begrenzt wird, glaubte ich in dieser Schuppe nur den Basaltheil eines Blattes erkennen zu sollen, dessen Spreite verloren gegangen war. In Anlehnung an den Thatbestand der *Lepidostroben* und *Sigillariostroben* ergänzte ich diese in Gedanken in linearer oder lanzettlicher Form. Die Spieker'schen Schuppen erwiesen aber diese Vorstellung als trügerisch, denn hier läuft der Flügel als scharf begrenzte Linie um den ganzen Vorderrand der Schuppe herum. Von einer Bruchkante, an der eine Lamina angesessen haben könnte, ist nicht die Spur wahrnehmbar. Es ist eher eine Einkerbung vorhanden, wie solche an der Heidelberger Schuppe (Taf. VIII, Fig. 12) deutlich hervortritt. Man muss sich also wohl oder übel mit dieser, fremdartig anmuthenden, stumpfen Nierenform des Schuppenumrisses abfinden, die dem ganzen auch sonst so eigenthümlichen Gewächs ein recht merkwürdiges Aussehen aufgeprägt haben muss.

Nach all' dem Gesagten kann nun kaum ein Zweifel obwalten, dass die Deutung unserer terminalen zapfenartigen Schöpfe als Fruchtstände und die ihrer Schuppen als fructificirender Blätter zutreffend ist. Welcher Art aber diese Fructification gewesen, das lässt sich leider aus dem unvollkommenen Thatbestand nicht ermitteln und wage ich keinerlei diesbezügliche Vermuthung. Sollten wir es mit einem einzigen sehr grossen Sporangium zu thun haben, so wäre dessen Stellung auf der Rückseite des Blattes den Verhältnissen bei andern archegoniaten Gattungen der Vorzeit gegenüber sehr befremdlich; auf den Habitus andererseits, der immer wieder an eine Coniferenfruchtschuppe, etwa an eine solche von *Araucaria* denken lässt, wird man beim Fehlen aller weiteren Anhaltspunkte — denn die, die Stiehler heranzog, sind von sehr oberflächlicher Art — grösseres Gewicht kaum legen dürfen.

In den Bernburger Sandsteinbrüchen liegen die im Bisherigen behandelten Reste einzeln oder in Gruppen beisammen, ohne irgend welche bestimmte Orientirung zu zeigen. Sie lagern in den festen Steinblöcken, wie sie gerade in das umschliessende Material eingeschwemmt worden waren. Es kann kein Zweifel sein, dass man es mit losgelösten und verschwemmten Individuen zu thun hat.

Anders steht es in den thonigen Zwischenlagen, die hier und da, die festen Gesteinsbänke von einander scheidend, in den Steinbrüchen vorkommen. Hier liegen alle Pleuromeien in Form plattgedrückter Steinkerne in den Schichtungsflächen, sie finden sich in Massen beisammen, sodass jede Spaltung des Gesteins die Abdrücke zahlreicher Individuen freilegt. Schon Spieker hat daraus den sehr wahrscheinlichen Schluss gezogen, dass sie hier am Ort, wo sie gewachsen, auch zur Ablagerung gekommen seien. Er sagt (6) p. 2: »Die Pflanze scheint daher auf thonigem, schlammigem Boden heerdenartig, etwa wie unser heutiges *Equisetum limosum*, gewachsen zu sein.« Dazu kommt aber noch eine weitere Thatsache, die ich an den mir von Herrn Merkel mitgetheilten grösseren Fragmenten dieser Thonschichten constatirte. Während man es nämlich im Sandstein fast ausschliesslich mit grossen, starken, offenbar ausgewachsenen Individuen unserer *Pleuromeia* zu thun hat, treten diese in den Thonlagen, obschon sie auch hier nicht fehlen, doch sehr in den Hintergrund; man findet überwiegend kleine dünne Stämmchen, deren basale Kreuzarme gleichfalls klein und kurz sind und im Verhältniss zu den Stämmen stehen. Die Vermuthung liegt nahe, man habe es mit jugendlichen, kleinen, auf diesen Thonböden entwickelten Pflänzchen zu thun. Mir liegt eine ganze Anzahl solcher Stücke von 12—16 mm grösster Breite des plattgedrückten Stammes und einer Länge der Basallappen von 10 mm — vom Kreuzungspunkt bis zur aufwärts gebogenen Spitze gerechnet — vor. Ein in Heidelberg befindliches, von der Spitze her niedergedrücktes Exemplar zeigt auf der vierarmigen Basalfläche nur 12 mm Durchmesser. Alle aber sind mit Appendicesnarben an den vier Lappen genau so wie bei den erwachsenen Pflanzen bedeckt und dürften demnach auch dieselbe innere Structur dargeboten haben, von der freilich in dem Zustand, in dem sie vorliegen, nichts mehr zu erkennen ist.

Nun ist es aber unter der Annahme, dass man es hier wirklich mit jungen Pflanzen zu thun habe, die später herangewachsen sein würden, ausserordentlich schwer zu begreifen, wie eine solche Grössenzunahme mit dem früher geschilderten inneren Bau zusammengereimt werden kann. Die Vergleichung mit *Isoetes*, an die man wohl denken könnte, lässt hier vollkommen im Stich und erweist sich, obschon naheliegend, doch als eine wesentlich oberflächliche Aehnlichkeit. Denn dort vergrössert sich der Stamm unter steter Abschuppung der älteren Theile, mit welchen die daran befestigten Wurzeln und Blätter verloren gehen, und davon kann hier bei der stets scharf begrenzten, bestimmt geformten und ringsum wurzelbesetzten Oberfläche keine Rede sein. Trotzdem aber ist es unzweifelhaft, dass

bei *Pleuromeia*, im Fall sie ein so ausgiebiges Wachsthum besass, die älteren Wurzeln, deren Bündel von der centralen Axe auslaufen, abgestossen und durch neue ersetzt werden müssen. wobei natürlicher Weise die regelmässige Anordnung der Wurzelspuren und Narben an der Stammbasis verloren gehen würde. Aber sowohl an den kleinen wie an den grossen Exemplaren ist die Stellung der Appendices immer dieselbe, die zwischen ihnen gelegenen Oberflächenpartien des Steinkerns sind durchaus eben und glatt. Auch die Annahme einer Verlängerung der anfangs kurzen Basallappen stösst auf unüberwindliche Schwierigkeiten; sie könnte nur in einem Vegetationspunkt geschehen, und von einem solchen ist nichts zu entdecken. Die Wurzelnarben reichen in gleicher gegenseitiger Stellung bis zur äussersten Spitze heran. Es ist dieselbe Schwierigkeit, die uns begegnet, wenn wir uns das Heranwachsen der mit vier Stigmarien-Kreuzarmen versehenen Sigillarien und Lepidodendronstämme vorstellen wollen, eine Schwierigkeit, die Renault (12, 13) und Grand' Eury (14, 15) bekanntlich durch die Hypothese vom späten Hervortreten der Stigmarienarme an der zunächst einfachen knollenförmigen Stammbasis zu beseitigen suchten. Aber hier liegt, wegen des Fehlens jeglicher nachweisbaren Vegetationspunkte an den Kreuzarmen, die Sache noch ungünstiger.

Aus dem Gesagten ergiebt sich unmittelbar, wie misslich es ist, die kleinen in den Thonschichten lagernden Pleuromeien mit den grossen fructificirenden Exemplaren der Sandsteine, sowie es bisher in der Regel geschehen, als verschiedene Alterszustände, gleicher nur inzwischen herangewachsener Individuen aufzufassen. Thut man das aber nicht, und will man sich auf der anderen Seite nicht dazu entschliessen, sich eine Menge hypothetischer Arten von verschiedenen Dimensionen zu construiren, dann bleibt nur die eine Möglichkeit. an eine Entwickelungsweise der Pflanze zu denken, wie sie Renault und Grand' Eury, von denselben auch dort gültigen Erwägungen geleitet, für Sigillarien nebst zugehörigen Stigmariakreuzarmen zu begründen gesucht haben. Für die ausführliche Darstellung dieser Entwickelungsweise und für ihre Kritik muss hier auf die Originalarbeiten, sowie auf das von mir (16 und 17) Gesagte verwiesen werden; hier kann nur eine kurze Recapitulation derselben in der Fassung, die sie in letzter Linie durch Grand' Eury (14, 15) erhalten hat. Platz finden. Zahlreiche Stämme entstehen als Knospen in Knollenform an einem reichverzweigten, unterirdischen, oder im Wasser und Schlamme kriechenden Rhizom. Diese Knollen, zunächst einfach, verdicken und verbreitern sich bis zur Erreichung einer gewissen Mächtigkeit und wachsen erst dann zu säulenförmigen Stämmen empor, verhalten sich also mutatis mutandis so wie die Stämme unserer Palmen. Erst wenn dieses Emporwachsen beginnt, werden an der Basis der Knollen die Dichotomiezweige hervorgetrieben, und bekommen diese dadurch die bekannte Kreuzgestalt. Als Rhizom der Sigillarien sieht Grand' Eury die gewöhnliche *Stigmaria ficoides* an, die basalen Kreuzsprossen der Stämme, die sich durch abweichende Charactere auszeichnen, werden als Stigmariopsis bezeichnet. Gehen hernach die Rhizomzweige, nachdem sie den Stammknospen den Ursprung gegeben, zu Grunde, so erübrigen die isolirten beblätterten Stämme mit ihrer kreuzförmigen Basalverzweigung.

Will man nun diese Grand' Eury'sche Entwickelungstheorie auf unsere *Pleuromeia* übertragen, dann ist offenbar, um das Vorhandensein der starken fertilen und der zahlreichen kleinen sterilen Stämmchen zu erklären, nur noch eine Hülfshypothese nothwendig, nämlich die, dass das Rhizom zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Generationen aufrechter Sprossen den Ursprung gebe, die anfänglich klein und als Erstarkungssprosse fungirend, nach Abgabe ihrer Assimilate an die Rhizomsprossen absterben, die erst in späterer Entwickelungsperiode des Sprosssystems die normale Grösse erreichen, sich isoliren, und dann zur Fructification schreiten können. Auf diese Art würde man ein Bild normaler Lebensweise unserer *Pleuromeia* erhalten, welches allen den oben erwähnten Schwierigkeiten Rechnung trüge, und wel-

ches zudem die von Grand' Eury gewonnene Vorstellung von dem Aufbau der Sigillarien erweitern und vervollständigen würde. Zu bedauern bleibt nur, dass die Beobachtung von dem Vorhandensein der dadurch postulirten Rhizome nicht die leiseste Spur ergeben hat, dass also zu seiner Gewinnung Hypothese auf Hypothese gethürmt werden muss. Und da uns auf der anderen Seite die Untersuchung der Fructificationsorgane der *Pleuromeia* auch keinen bestimmten positiven Anhalt für deren nähere Verwandtschaft mit Sigillaria ergeben hat, so ist auch aus diesen kein Boden für alle diese Combinationen zu entnehmen. Man könnte die Wahrscheinlichkeit einer Entwickelung, wie sie hier supponirt wurde, noch ausserdem dadurch herabzusetzen suchen, dass man darauf hinwiese, wie ein solches successive Erstarkungssprosse treibendes Rhizom bei keiner der lebenden Filicineen, Gymno- und Angiospermen vorkomme. Ich möchte indess einer solchen Erwägung besondere Bedeutung nicht zuschreiben, denn ein dem in Frage stehenden Entwickelungsverhältniss recht ähnliches Verhalten finden wir doch im Protonema der Muscineen angedeutet, und zumal bei *Schistostega* und *Tetrodontium* nahezu vollkommen realisirt. Und dass es dort dem geschlechtlichen und nicht dem asexuellen Bionten zukommt, braucht uns wenig zu beirren, da ja, so gut wie Sprossbildung beim einen und andern auftreten kann, das gleiche auch für die Entwickelung des Protonema gelten mag. Beide Ausbildungsweisen des Vegetationskörpers werden eben den noch nicht zum Biontenwechsel vorgeschrittenen Vorfahrenstämmen unserer Archegoniaten bereits eigen gewesen sein; nur so kann man ihr Wiederauftreten in gleicher Form, ihre Homologie, bei den Bionten der einen und der anderen Categorie verstehen.

Auf die Frage, was ist *Pleuromeia*, wo sind ihre nächsten Verwandten? giebt diese Abhandlung keine Antwort. Man findet in ihr nur Möglichkeiten, als Consequenzen eines dürftigen Thatbestandes, erörtert. Die Mangelhaftigkeit des Materials trägt daran die Schuld. Immerhin wird sich der Leser so wenig wie der Autor dem Eindruck verschliessen können, dass *Pleuromeia* nicht ohne nähere Beziehungen zu *Sigillaria* sei. Andeutungen, dass Descendenten des *Sigillaria*stammes noch in der unteren Trias am Leben waren, liegen ja in der sogenannten *Sigillaria oculina* Blank. vor. Und diesen nachzugehen, wo sie sich zeigen, ist zweifellos von grosser Wichtigkeit. Nur aus diesem Gesichtspunkt erschien es mir geboten, mit dem über *Pleuromeia* Gewonnenen nicht zurückzuhalten. Und wenn Potonié (11) p. 257 schreibt: »Die *Sigillaria* des Buntsandsteins *Sig. oculina* Blank. zeigt auf den Blattnarben auffallend grosse Seitennärbchen, wodurch sie wesentlich von den paläolithischen Sigillarien abweicht und vielleicht besser wie die Buntsandstein-Stigmarie *Pleuromeia* in eine besondere Gattung gethan wird,« so deckt sich dieser Satz, wennschon er etwas stark positive Fassung bietet, vollkommen mit den Vorstellungen, die mir erwuchsen, als ich das Blankenhornsche Original der *S. oculina*, welches im Strassburger Museum verwahrt wird, wiederholt genau untersuchte.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Graf Münster, G., *Sigillaria Sternbergii.* Beiträge zur Petrefactenkunde. Heft I, ed. 2. Bayr. 1842. p. 67, Taf. III, Fig. 10.

2. Beyrich, *Sigillaria Sternbergii.* Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. II (1850). p. 174.

3. Schimper, W. Ph., et Mougeot, A., Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaine des Vosges. Leipzig 1844.

4. Germar, E. F., *Sigillaria Sternbergii* Münst. aus dem bunten Sandstein. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. IV (1852). p. 183. T. VIII.

5. Bischof, Abbildungen der *Sig. Sternbergii.* Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften. Halle 1853. Bd. I. p. 257. T. VIII.

6. Spieker, Th., Zur *Sigillaria Sternbergii* Münst. des bunten Sandsteins zu Bernburg. Zeitschr. für die ges. Naturwissensch. Halle 1853. Bd. II. p. 1—6. T. I und II.

7. Giebel, Bericht über Th. Spieker's Abhandlung »zur *Sig. Sternbergii* etc.« in der Sitzung vom 23. Juli 1853. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. Halle 1853. Bd. II. p. 34.

8. Spieker, Th, *Pleuromoia*, eine neue fossile Pflanzengattung und ihre Arten, gebildet aus der *Sigillaria Sternbergii* Münst. des bunten Sandsteins zu Bernburg. Zeitschr. f. die ges. Naturw. Halle 1854. Bd. I. p. 177 seq. T. 5, 6, 7.

9. Bischof, Beiträge zur Kenntniss der *Pleuromoia* Corda. Mägdesprung 1855; Referat darüber Zeitschr. f. die ges. Naturwissensch. zu Halle 1855. I. p. 406.

10. Stiehler, A. W., Zu *Pleuromeia* Corda. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. zu Halle 1859. Bd. III. p. 190 seq.

11. Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Liefrg. 3. Berlin 1898. p. 217, Fig. 208.

12. Renault, B., Cours de Botanique fossile. Vol. I et II.

13. Renault, B., Étude sur le *Stigmaria*, rhizomes et raçines des Sigillaires. Ann. des sc. géol. Bd. XII (1881).

14. Grand' Eury, C., Géologie et Paléontologie du bassin houiller du Gard.

15. Grand' Eury, C., Développement souterrain, semences et affinités des Sigillaires. Comptes rendus de l'Acad. de Paris. Vol. 108 (1889), p. 879.

16. Solms-Laubach, H. Graf zu, Einleitung in die Paläophytologie.

17. Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber *Stigmariopsis* Grand' Eury. Paläontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. N. F. Vol. II. 1894.

Fig. 13.

Fig. 9.

Fig. 11.

b

a

Fig. 8.

Fig. 10.

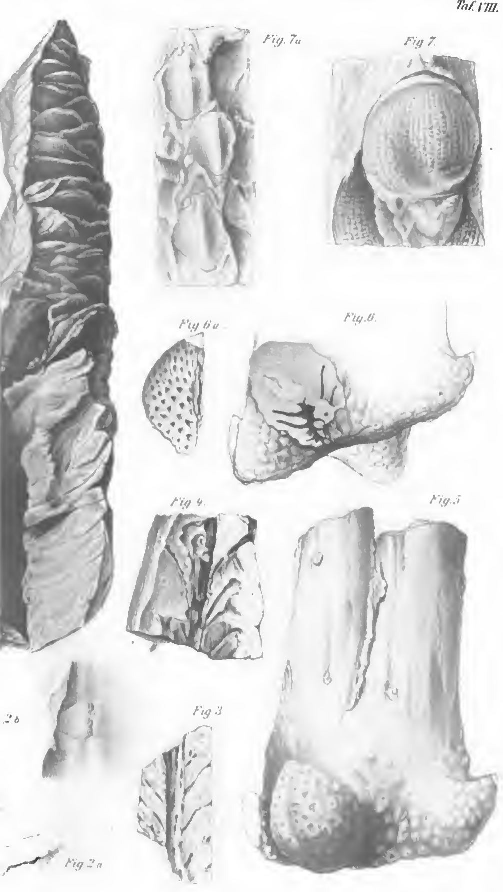
Fig 1.

Fig. 12.

Fig. 2.

Fig.

Schartelberer del.



ı Original-
ɔrden war,
ılspur und

ıarben der

Iohldruck-

ı, von der

die Blatt-
en Grund-

Nat. Gr.

ein Kreuz-
puren der

gestellten
pendices-

uplar des

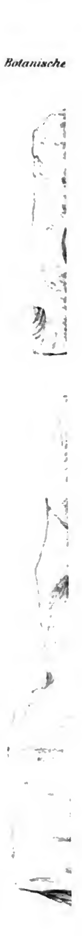
in denen

;. Nat. Gr.
ı zeigend.
ıd 11 ent-

æ Spalte

Nat. Gr.

Original-



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Neue Zeichnung des Basaltheiles eines der Heidelberger Sammlung gehörenden Originalstückes (Nr. 5) von *Pleuromeia*, welches bereits früher von Bischof (5, 9) zweimal abgebildet worden war, unten die in das angrenzende Gestein ausstrahlenden Appendices, am Stamm sehr schön die Bündelspur und Parichnosfiguren der Blattnarben zeigend. Nat. Gr. Bernburg.

Fig. 2. Hohldruckexemplar von *Pleuromeia* (Museum zu Halle, Nr. 4), die Abgliederungsnarben der Blätter mit Bündelspur und Parichnos zeigend. Nat. Gr. Bernburg.

Fig. 2*a* und *b*. Blattabgliederungsnarben von *Pleuromeia* in bester Erhaltung, nach einem Hohldruckexemplar der Heidelberger Sammlung (Nr. 4). Nat. Gr. Bernburg.

Fig. 3. *Pleuromeia*. Längsbruch eines Steinkerns, die den Blattspuren entsprechenden, von der mittleren Höhlung ausgehenden Canäle zeigend. Mus. zu Halle, Nr. 2, Bernburg. Nat. Gr.

Fig. 4. Längsbruch eines der Spieker'schen Originalstücke (Mus. Univ. Berlin, Nr. 1), die Blattspurstränge und die ihnen als longitudinale Gewebsplatten anhängenden Reste des umgebenden Grundgewebes zeigend. Bernburg. Nat. Gr.

Fig. 5. Basis einer *Pleuromeia* (Coll. Solms 1) mit den vier Kreuzarmen in Seitenansicht. Nat. Gr. Bernburg 1897.

Fig. 6. Basis des in Fig. 5 abgebildeten Stückes von der anderen Seite gesehen, an der ein Kreuzarm abgebrochen ist, auf dessen Querschnitt den Centralcanal und die von ihm ausgehenden, den Spuren der Appendices entsprechenden Canäle zeigend. Nat. Gr. Bernburg 1897.

Fig. 6*a*. Eine der Längshälften von dem abgebrochenen Kreuzarmende des in Fig. 5 dargestellten Exemplars, von der inneren an den Centralcanal stossenden Seite gesehen, die Mündungen der Appendicesspuren zeigend. Wenig vergrössert. Bernburg 1897.

Fig. 7. Fruchtschuppe der *Pleuromeia* von der oberen Seite gesehen. Nach einem Exemplar des Museums zu Strassburg i. E., Nr. 1. Nat. Gr. Fundort?

Fig. 7*a*. Abgliederungsstellen der Fruchtschuppen des in Fig. 7 abgebildeten Exemplars, in denen Spur und Parichnos leider nicht zu erkennen sind.

Fig. 8. Zapfen einer *Pleuromeia*, nach einem Exemplar des Museums zu Halle. Nr. 1. Bernburg. Nat. Gr.

Fig. 9. Zapfenschuppe von *Pleuromeia* von der unteren Seite, den Flügelrand sehr schön zeigend. Aus den im Museum zu Halle verwahrten Trümmern eines Zapfens, Nr. 3, denen auch die Fig. 10 und 11 entnommen sind. Nat. Gr. Bernburg.

Fig. 10. Andere Zapfenschuppe von der unteren Seite. Halle. Nr. 3.

Fig. 11. Längsbruch zweier Zapfenschuppen. Mus. Halle. Nr. 3. Die mit Kohle erfüllte Spalte zwischen der eigentlichen Schuppe und dem an ihrer Unterseite befestigten Sporangium? zeigend.

Fig. 12. Zapfenschuppe der *Pleuromeia* von der Unterseite. Mus. Heidelberg. Nr. 1. Nat. Gr. Bernburg.

Fig. 13. Zapfenschuppen von *Pleuromeia* von der Unterseite. Zeichnung des Spieker'schen Originalstückes. Mus. Univ. Berl. Nr. 2. Nat. Gr. Bernburg, thonige Zwischenlagen des Sandsteins.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Atlas der officinellen Pflanzen.

Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das deutsche Reich erwähnten Gewächse.

Zweite verbesserte Auflage

von

Darstellung und Beschreibung

sämmtlicher in der Pharmacopoea borussica aufgeführten

officinellen Gewächse

von

Dr. O. C. Berg und **C. F. Schmidt**

herausgegeben durch

Dr. Arthur Meyer
Professor an der Universität in Marburg,

Dr. K. Schumann
Professor und Kustos am kgl. bot. Museum in Berlin.

25. Lieferung.

Mit Tafel CXLI—CXLV.

In gr. 4. brosch. Preis 6 ℳ 50 ₰.

Entwicklungsgeschichte und Morphologie

der

polymorphen Flechtengattung Cladonia.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Ascomyceten

von

Dr. **G. Krabbe.**

Mit 12 Tafeln, davon 10 in Farbendruck.

In gr. 4. VIII, 160 S. 1891. brosch. Preis 24 ℳ.

Einleitung in die Paläophytologie

vom botanischen Standpunkte aus

bearbeitet von

H. Grafen zu Solms-Laubach,
Professor an der Universität Göttingen.

Mit 49 Holzschnitten.

In gr. 8. VIII, 416 S. 1887. brosch. Preis 17 ℳ.

Weizen und Tulpe

und deren Geschichte

von

H. Grafen zu Solms-Laubach,
Professor der Botanik an der Universität Strassburg.

In gr. 8. IV und 116 S. mit 1 colorirten Tafel. 1898. brosch. Preis 6 ℳ 50 ₰.

Revisio generum plantarum

vascularium omnium atque cellularium multarum secundum

leges nomenclaturae internationales

cum

enumeratione

plantarum exoticarum

in

itinere mundi collectarum.

Mit Erläuterungen

von

Dr. Otto Kuntze,
ordentlichem, ausländischem und Ehren-Mitgliede mehrerer gelehrter Gesellschaften.

Pars I u. II.

In gr. 8. 73½ Bogen. 1891. Preis 40 ℳ.

Pars III I.

In gr. 8. 17 Bogen. 1893. Preis 10 ℳ.

Pars III II.

In gr. 8. 784 Seiten. 1898. Preis 28 ℳ.

Die indo-australische

Lepidopteren-Fauna

in ihrem Zusammenhang

mit den

drei Hauptfaunen der Erde

nebst Abhandlung über

die Entstehung der Farben in der Puppe

von

Dr. Gabriel Koch.

Zweite Auflage.

Mit 1 faunistischen Karte und 1 Tafel Abbildungen

In gr. 8. XIX, 119 Seiten. 1873. brosch. Preis ℳ 5.—.

Jahresbericht

über die Fortschritte der Forstwissenschaft und forstlichen Naturkunde

im Jahre 1836 und 37.

Nebst Originalabhandlungen aus dem Gebiete dieser Wissenschaften.

Eine Zeitschrift für Forstleute, Waldbesitzer und Cameralisten.

1. Jahrgang (4 Hefte).

Herausgegeben von

Professor Dr. **Th. Hartig.**

Mit einer Kupfertafel.

In gr. 8. VII, 648 S. 1837—39. broschirt. herabges. Preis ℳ 3.—.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

FRIEDRICH OLTMANNS,
Professor der Botanik in Freiburg i. Baden.

Siebenundfünfzigster Jahrgang 1899.

Zweite Abtheilung.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1899.

Inhalts-Verzeichniss für die Zweite Abtheilung.

I. Litteratur.

(Publikationen, welche besprochen sind.)

Abeles, K., Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen 162.

Aderhold, R., Ueber die Wirkungsweise der sogenannten Bordeauxbrühe (Kupferkalkbrühe) 248.

Annales du jardin botanique de Buitenzorg 83.

— du Musée du Congo. Ser. I. Botanique. Illustrations de la Flore du Congo; par E. de Wildeman et Th. Durand 134.

Arthur, J. Ch. and Mc. Dougal, D. T., Living plants and their properties 49.

Baccarini, P. e Cannarella, P., Primo contributo alla struttura ed alla biologia del Cynomorium coccineum 358.

Balicka-Iwanowska, G., Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certaines Gamopetales 196.

Barth, H., Studien über den microchemischen Nachweis von Alkaloiden in pharmazeutisch verwendeten Drogen 21.

Behrens, J., Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben 104.

— Beiträge zur Kenntniss der Obstfäulniss 105.

Belajeff, Ueber die Cilienbildner in den spermatogenen Zellen 2.

Berthold, G., Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation 52.

Bertrand, G., Action de la bactérie du sorbose sur le sucre de bois 114.

Beyerinck, M. W., Ueber ein Contagium vivum fluidum als Ursache der Fleckenkrankheit der Tabaksblätter 151.

Biedermann, W. und Moritz, P., Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung 18.

Bitter, G., Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder 147.

Boirivant, M. A., Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes 209.

Bonnier, G., Expériences sur la production des caractères alpins des plantes, par l'alternance des températures extrêmes 118.

Bourquelot, Ém. et H. Hérissey, Recherche et présence d'un ferment soluble protéo-hydrolytique dans les Champignons 114. 115.

— — Sur l'existence, dans l'orge germée, d'un ferment soluble agissant sur la pectine 115.

Boutroux, L., Sur le dissémination naturelle des levures de vin 119.

Bréaudat, L., Sur le mode de formation de l'indigo dans les procédés d'extraction industrielle 115.

Bruchmann, H., Ueber die Prothallien und die Keimpflanzen mehrerer europäischer Lycopodien 6.

Bubák, Fr., Caeoma Fumariae Link im genetischen Zusammenhang mit einer Melampsora auf Populus tremula 170.

— Puccinia Scirpi DC. 170.

Buchner, E., Ueber zellenfreie Gährung 161.

— und R. Rapp, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen 161.

Bütschli, O., Untersuchungen über Structuren 260.

Buscaglioni, siehe Fermi.

Buscaglioni, L., Osservazioni e Ricerche sulla Cellula vegetale 276.

Buscalioni, siehe Pirotta.

Busse, W., Studien über die Vanille 136.

Campbell, D. H., Notes on the structure of the embryosac in Sparganium and Lysichiton 197.

Capeder, L., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger Orchideen 10.

Caspari, P., Dr. M. Bach's Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefässpflanzen. 250.

Cavara, F., Brevi osservazioni alla critica mossa al mio lavoro »Intorno ad alcune strutture nucleari« dal Signor Dott. B. Longo colla nota »Esiste cromatolisi nei nuclei vegetali« 281.
— Intorno ad alcune strutture nucleari 281.
Chatin, Ad., Du nombre et de la symétrie des feuilles 120.
Church, A., The Polymorphy of Cutleria multifida Grev. 326.
Cordier, J. A., Contribution à la biologie des levures de vin 113.
Correns, C., Ueber Scheitelwachsthum, Blattstellung und Astanlagen des Laubmoosstämmchens 241.
— Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge 321.
Coupin, H., Sur la toxicité des composes chromés à l'égard des végétaux supérieurs 117.
Coupin, siehe Teodoresco.
Cremer, M., Ueber Glycogenbildung im Hefepresssaft 312.
Czapek, F., Ueber die sogenannte Ligninreactionen des Holzes 266.
— contra Hansen 269.
— Zur Chemie der Zellmembranen bei den Laub- und Lebermoosen 374.

Daniel, L., Amélioration de la Carotte sauvage, par sa greffe sur la Carotte cultivée 121.
— La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis 306.
Darbishire, O. V., Monographia Roccelleorum 88.
— On Actinococcus and Phyllophora 325.
Darwin, F., Observations on stomata 130.
Dassonville, Ch., Influence des sels minéraux sur la forme et la structure des végétaux 54.
Debski, B., Weitere Beobachtungen an Chara fragilis De. 200.
Deinega, W., Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Blattes und der Anlage der Gefässbündel 59.
Demoussy, E., Absorption élective de quelques éléments minéraux par les plantes 116.
— Sur l'absorption des sels halogénés du potassium par les plantes 116.
Dittrich, G., Zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen 145.
Mc Dougal, siehe Arthur.

Engelbrecht, Th. H., Die Landbauzonen der aussertropischen Länder 135.
Engler, A., Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen 38.
— Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben 359.
— und Drude, Vegetation der Erde III. 178.
— und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien 177.
Eriksson, J., Étude sur la Puccinia Ribis DC. des Groseilliers rouges 170.
— Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (Puccinia Arrhenatheri Kleb.) 245.
Errera, L., Sommaire du cours d'éléments de botanique 90.
— Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire d'après les expériences de M. le Dr. Hunger 168.
Étard, A. et Bouilhac, Présence des chlorophylles dans un Nostoc cultivé à l'abri de la lumière 114.
Ewart, A. J., The action of cold and of sunlight upon aquatic plants 25.

Farmer, J. B. and Williams, J. Ll., Contributions to our knowledge of the Fucaceae: Their Life-History and Cytology 203.
Fermi, Cl. und Buscaglioni, Die proteolytischen Enzyme im Pflanzenreiche 181.
Ferris, siehe Golden.
Figdor, W., Untersuchungen über die Erscheinungen des Blutungsdruckes in den Tropen 57.
Fischer, A., Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Kritische Untersuchungen über Technik und Theorie in der neueren Zellforschung 273.
— H., Ueber Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanzen nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner 294.
Fliche, P., Sur la présence du pin sylvestre (P. silvestris L.) dans les graviers quaternaires, aux environs de Troyes 120.
Fron, G., Sur la cause de la structure spiralée des racines de certaines Chénopodiacées 120.

Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik 129.
Giltay, E., Die Transpiration in den Tropen und in Mitteleuropa II. 232.
Glück, H., Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien 243.
Goebel, K., Führer durch den botanischen Garten in München 250.
Golden, K. und Ferris, G., Fermentation without Live Yeast Cells 162.
Graewitz, J., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Entwickelung einiger Pilze 97.
Grecescu, D., Conspectul Florei Romaniei 40.
Green, R., The Alcohol-producing Enzyme of Yeast 162.
Griffon, Ed., L'assimilation chlorophyllienne chez les Orchidées terrestres et en particulier chez le Limodorum abortivum 114.
Grimbert, L., Action du Bacterium coli et du B. d'Eberth sur les nitrates 114.
Guignard, Centrosomes in plants 6.
— Sur les Anthérozoides de la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes 193.
— Les centres cinétiques chez les végétaux 283.

Haberlandt, G., Ueber experimentelle Hervorrufung eines neuen Organs bei Conocephalus ovatus Tréc. 211.
— Ueber den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen 217.
— Erwiderung gegen Giltay 232.

Häcker, V., Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre 261.
Hämmerle, J., Zur physiologischen Anatomie von Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. 53.
Hansen, A., Die Ernährung der Pflanzen 17.
— Das proteolytische Enzym im Nepenthessecret 267.
Hariot, Sur la transformation de la graisse par oxydation directe 115.
Harkness, H. W., Californian hypogaeous Fungi 346.
Hartog, W. M., The alleged fertilisation in Saprolegnieae 342.
Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer 23.
Hempel, G. und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes 135.
Herissey, siehe Bourquelot.
Hill, A. C., Reversible Zymohydrolysis 312.
Hirasé, S., Etudes sur la fécondation et l'embryogénie du Gingko biloba 2. 8.
Hörmann, G., Notiz 155.
— Die Continuität der Atomverkettung, ein Structurprincip der lebendigen Substanz 259.
Hunger, W., Ueber die Function der oberflächlichen Schleimbidungen im Pflanzenreiche 186.

Ikeno, S., Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta 199.

Jacobi, B., Ueber den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Athmung und Assimilation submerser Pflanzen 293.
Jakowatz, A., Die Arten der Gattung Gentiana sect. Thylacites Ren. und ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang 362.
Janse, J. M., De la déhiscence du fruit du muscadier 311.
Jeffrey, E. C., The gametophyte of Botrychium virginianum 6.
Jönsson, B., Jakttagelser öfver tillvaextriktningen hos mossorna 132.
— und Olin, E., Der Fettgehalt der Moose 71.
Juel, H. O., Mykologische Beiträge VI. Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden Aecidien 170.

Karsten, G., Die Diatomeen der Kieler Bucht 328.
Kassowitz, M., Allgemeine Biologie 65.
Kattein, siehe Rodewald.
Klebahn, H., Die Befruchtung von Sphaeroplea annulina Ag. 203.
Klebs, G., Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. II. Saprolegnia mixta de Bary 340.
Knoch, Ed., Untersuchungen über die Morphologie, Biologie und Physiologie der Blüthe von Victoria regia 216.
Knuth, P., Handbuch der Blüthenbiologie II. 346.
Koch, A., Untersuchungen über die Ursachen der Rebenmüdigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Schwefelkohlenstoffbehandlung 247.
Kolkwitz, R., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze 149.
Koorders, S. H., Verslag eener botanische Dienstreis door de Minahasa tevens eerste overzicht der flora van N. O. Celebes uit een wetenschappelyk en praktisch oogpunt 84.
Kuckuck, P., Ueber den Generationswechsel von Cutleria multifida Grev. 326.
— Ueber Polymorphie bei einigen Phaeosporeen 326.
Küster, E., Ueber Stammverwachsungen 308.

Lange, H., Beitrag zur alcoholischen Gährung ohne Hefezellen 162.
Ledoux-Lebard, Le développement de la structure des colonies du Bacille tuberculeux 113.
Legré, L., La botanique en Provence au XVI. siècle: Pierre Pena et Matthias de Lobel 88.
— La botanique en Provence au XVI. siècle: Hugues de Solier 181.
Lidforss, B., Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens 212.
Lind, K., Ueber das Eindringen von Pilzen in Kalkgesteine und Knochen 102.
Longo, B., Ancora sulla pretesa »cromatolisi« nei nuclei normali vegetali 281.
— Esiste cromatolisi nei nuclei normali vegetali 281.
Lotsy, J., Contributions to the life-history of the Genus Gnetum 197.

Magnus, P., On Aecidium graveolens (Shuttlew) 245.
— Meine Untersuchungen über den Hexenbesen der Berberitzen 344.
Maige, Influence de la lumière sur la forme et la structure des rameaux de la Vigne vierge et du Lierre terrestre 119.
Malinvaud, E., Classification des espèces et hybrides du genre Mentha 363.
Mangin, L., Sur le piétin ou maladie du pied chez le blé 120.
Maquenne, L., Sur les changements de composition qu'éprouvent les graines oléagineuses au cours de la germination 115.
Matruchot, L., Sur une méthode de coloration du protoplasma par les pigments bactériens 121.
— Sur une méthode de coloration du protoplasma par les pigments de Champignons 121.
Mauch, R., Ueber physikalisch-chemische Eigenschaften des Chloralhydrates und deren Verwerthung in pharmaceutisch-chemischer Richtung 90.
Mazé, L'assimilation de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal par les végétaux supérieurs 117.
Meischke, P., Ueber die Arbeitsleistung der Pflanzen bei der geotropischen Krümmung 310.
Meissner, R., Studien über das Zähewerden von Most und Wein 27.
Migula, W., System der Bacterien 369.
Minden, M. v., Beiträge zur anatomischen Kenntniss Wasser secernirender Organe 308.

Miquel, P., Étude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée 109.

Molisch, H., Ueber das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen 132.

— Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen 152.

— Die Sekretion des Palmweines und ihre Ursachen 234.

— Ueber Pseudoindican in den Cystolithenzellen von Acanthaceen 370.

— Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen 371.

Molliard, M., De l'influence de la température sur la détermination du sexe 120.

Moritz, siehe Biedermann.

Muth, F., Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceenblüthe 339.

Nathansohn, A., Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der trachealen Elemente 264.

Nawaschin, S., Ueber das Verhalten des Pollenschlauches bei der Ulme 10.

— Neue Beobachtungen über Befruchtung bei Fritillaria tenella und Lilium Martagon 193.

— Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei Lilium Martagon und Fritillaria tenella 193.

Newcombe, F. C., Cellulose Enzymes 184.

Nordhausen, M., Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze 100.

Olin, siehe Jönsson.

Omeliansky, V., Ueber die Isolirung der Nitrificationsmicroben aus dem Erdboden 292.

— W., Ueber die Nitrification des organischen Stickstoffes 291.

— siehe Winogradsky.

Paliadine, W., Influence de la lumière sur la formation des matières protéiques actives et sur l'energie de la respiration des parties vertes des végétaux 233.

Perraud, J., Sur une nouvelle bouillie cuprique plus spécialement destinée à combattre le black rot 121.

Pirotta, R. e Buscalioni, L., Sulla Presenza di Elementi vascolari multinucleati nelle Dioscoreacee 280.

Prantl, siehe Engler.

Prillieux et Delacroix, La jaunisre, maladie bactérienne de la Betterave 121.

Puriewitsch, K., Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen 149.

— Ueber Spaltung der Glycoside durch Schimmelpilze 149.

Raciborski, M., Biologische Mittheilungen aus Java 133.

Radde, G., Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern 178.

Rapp, siehe Buchner.

Raunkiaer, C., De danske Blomsterplanters naturhistorie 305.

Reinhardt, M. O., Plasmolytische Studien zur Kenntniss des Wachsthums der Zellhaut 297.

Ricome, H., Influence de la pesanteur et de la lumière sur l'organisation dorsiventrale des rameaux dans les inflorescenses 119.

Rodewald und Kattein, Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen 372.

Rosen, F., Anatomische Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel 42.

Rostrup, E., Et nyt Vaertskifte hos Uredinaceerne og Konidier hos Thecophora Convolvuli 170.

Rothert, W., Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe 265.

Roze, E., Sur les diverses phases de développement d'une nouvelle espèce de Sarcina 113.

Sablon, Leclerc du, Recherches sur les réserves hydrocarbonées des bulbes et des tubercules 68.

— Sur la digestion de l'amidon dans les plantes 116.

— Caractères de la vie ralentie des bulbes et des tubercules 117.

Sadebeck, R., Die Culturgewächse der deutschen Kolonien und ihre Erzeugnisse 81.

Salmon, E. H., On the genus Fissidens 243.

Salter, J. H., Zur näheren Kenntniss der Stärkekörner 74.

Sargent, siehe Scott.

Schenck, F., Physiologische Charakteristik der Zelle 262.

Schiffel, A., Form und Inhalt der Fichte 375.

Schimper, A. F. W., Pflanzenphysiologie auf physiologischer Grundlage 33.

— Berichtigung 379.

Schloesing, Th., Utilisation, par les plantes, de l'acide phosphorique dissous dans les eaux du sol 116.

Schröter, C., Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte, Picea excelsa Lk. 12.

Schüller, F., Ueber die Umwandlung der Kohlehydrate während der Jahresperiode in den Halbsträuchern und perennirenden Kräutern 68.

Schütt, F., Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma 329.

Schulz, A., Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes 41.

— E., Ueber die Bildungsweise des Asparagins in den Pflanzen 20.

— Ueber den Einfluss der Kohlehydrate auf die Bildung von Eiweissstoffen in den Pflanzen 20.

Schumann, K., Gesammtbeschreibung der Kakteen 180.

— Morphologische Studien 337.

Schwarz, F., Physiologische Untersuchungen über Dickenwachsthum und Holzqualität von Pinus silvestris 377.

Schwendener, S., Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen von Linaria spuria 185.

Scott, H., On the structure and affinities of fossil plants from the palaeozoic rocks III. Medullosa anglica a new representative of Cycadofilices 314.

Scott, R. and Sargent, E., On the development of Arum maculatum from seed 11.

Shaw, W. R., Ueber die Blepharoplasten bei Onoclea und Marsilia 2.

— The fertilisation of Onoclea 5.

Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen 225.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Weizen und Tulpe und deren Geschichte 85.

Steinmann, G., Ueber Boueïna, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen 315.

Stoklasa, J., Fonction physiologique du fer dans l'organisme de la plante 117.

Strasser, H., Regeneration und Entwickelung 187.

Teodoresco, Em. C., Influence de l'acide carbonique sur la forme et la structure des plantes 118.

— et Coupin, H., Influence des anesthésiques sur la formation de la chlorophylle 117.

Trow, A. H.(Observations on the Biology and Cytology of a new Variety of Achlya americana 342.

Tubeuf, C. v., Ueber Lenticellen-Wucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen 56.

Urban, J., Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae occidentalis 12.

Vines, S. H., The Proteolytic Enzyme of Nepenthes 183.

Voechting, H., Zur Physiologie der Knollengewächse 333.

Vogl, A. E., Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchung auf ihre Echtheit 89.

Volkens, G., Ueber die Bestäubung einiger Loranthaceen und Proteaceen 215.

Vuillemin, P., Les caractères specifiques du Champignon du Muguet (Endomyces albicans) 113.

Wachtel, M., Zur Frage über den Geotropismus der Wurzeln 227.

Wager, H., The Nucleus of the Yeast-Plant 154.

Wagner, G., Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (Pinus silvestris L. und Pinus montana Mill.) III. 170.

Webber, H. J., Notes on the fecundation of Zamia and the Pollentube-Apparatus of Gingko 3.

— The development of the Antherozoids of Zamia 5.

Wehmer, C., Ueber den Einfluss einiger Gifte auf Hefe und Gährung 162.

Weinrowski, P., Untersuchungen über die Scheitelöffnung bei Wasserpflanzen 309.

Werner, C., Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen 99.

Wieland, G. R., A study of some American fossil Cycads 250.

Wieler, A., Die Function der Pneumathoden und des Aërenchyms 56.

Wiesner, J., Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg 36.

— Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arctischen Gebiete 36.

Wilhelm, siehe Hempel.

Will, H., Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen 162.

Winkler, H., Untersuchungen über die Stärkebildung in den verschiedenartigen Chromatophoren 72.

Winogradsky, S. u. Omeliansky, V., Ueber den Einfluss der organischen Substanzen auf die Arbeit der nitrificirenden Mikrobien 289.

Woenig, Fr., Die Pusztenflora der ungarischen Tiefebene 361.

Wortmann, J., Vorkommen und Wirkung lebender Organismen in fertigen Weinen und ihre Bedeutung für die Praxis der Weinbereitung 26.

Wroblewski, A., Gährung ohne Hefezellen 162.

— Zusammensetzung des Buchner'schen Hefepresssaftes 162.

Wulff, Th., Studien über verstopfte Spaltöffnungen 58.

Zacharias, E., Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spermatozoiden 1.

Zehnder, Die Entstehung des Lebens 257.

Ziegler, H. E., Experimentelle Studien über Zelltheilung. I. Die Zerschnürung der Seeigeleier. II. Furchung ohne Chromosomen. III. Die Furchungszellen von Beroë ovata 122.

Zippel, H., Ausländische Culturpflanzen 347.

Zschokke, A., Ueber den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte 105.

II. Verzeichniss der Autoren,

deren Schriften nur dem Titel nach aufgeführt sind.

Abott, A. E. 364.
Abel, R. 379.
Abrams, Le Roy 334.
Abromeit, J. 80. 126. 382.
Adamović, L. 208. 335.
Adanson, E. 352.
Aderhold, R. 160. 187. 285.
Aggeenko, W. 288.
Albert, R. 348.
Alexander, G. 224.
Allescher, A. 28. 206. 348.
Almquist, E. 220.
Almquist, S. 15. 62.
Alton, S. de 124. 188. 270.
Amann, J. 224. 239. 366.
Ames, O. 335.
Ampolla, G. 172.
Andeer, J. J. 62.
Anderson, A. P. 252.
Andersson, G. 222.
Andreas, J. 207.
Andrews, A. L. 237. 253.
— R. P. 220.
Andrlik, K. 45.
Appel, O. 156.
Arber, E. A. N. 140.
Arcangeli, G. 28. 80. 188. 316. 317.
Archavaleta, J. 92.
Archenegg, A. v. 367.
Arnell, H. W. 188.
Arnold, F. 139.
Arthur, C. J. 157. 218.
Ascherson, P. 92. 271.
Atkinson, G. F. 270. 334.
Attenberg, A. 158.
Auclair, J. 379.
Autran, E. 190.
Averill, C. K. 174.

Babes, V. 285.
Baccarini, P. 158. 272.
Bach, M. 220.
Bacon, G. W. 382.
Bagnall, J. E. 139. 349.
Bail, O. 269.
Baker, E. G. 301.
— L. H. 174.
— R. T. 350.
Baldacci, A. 80.
Balicka-Iwanowska, G. 92.
Balland 47. 317. 349.
Balsamo, F. 139.
Bambeke, Ch. v. 45.
Baranetzky, J. 304.
Barbey, W. 304.
Barford, H. 368.
Baroni, E. 30. 96. 318. 320.
Barry, Ph. 350.
Barth 127.
Bartholomew, E. 348.
Barton, E. S. 29.
Baruchello, L. 235.
Bary, A. de 109.
Barry, Ph. 350.
Basch, K. 269.
Batters, E. A. L. 368.
Bauer, E. 14. 78.
Baum, H. 382.
Baumann, K. 94.
Baumgarten, P. 13.
Baur, E. 78.
Bausch, E. 239.
Beauverie, J. 157. 223.
Beck, M. v. 92.
— R. 237.
Béguinot, A. 189. 318.
Behrens, J. 300. 288. 336.
— W. J. 206. 352.
Beiche, E. 174.
Beissner, L. 78. 272.
Belajeff, Wl. 301.
Beleze 141.
Bellynck 172.
Benbow, J. 221. 349.
Benett, A. W. 301. 302.
Bennett, A. 221. 301. 304. 382.
Berestnew, N. 364.
Berg, O. C. 112. 222.
Bergen, P. D. 32.
Berger, H. 64.
Berlese, A. N. 315. 316. 348.
Bernard, N. 220. 253.
Bernatsky, J. 138.
Bernegau, L. 31.
Bernstein, J. 207.
Berthelot, 62. 79. 220.
Berthold 157.
Bertram, W. 218.
Bertrand, M.G. 13. 15. 380.
Bescherelle, E. 14. 139.
Bessey, E. A. 61.
— Ch. E. 91.
Betterfreund, C. 126.
Bezançon, F. 109.
Bezzi, M. 239.
Bicknell, E. P. 221. 350. 382.
Biedermann, W. 14. 157.
Biffen, R. H. 188. 252. 315.
Bijlert, A. v. 288.
Bill, A. F. 315.
Bissel, C. H. 174.
Bitter, G. 61. 124. 316.
Black, G. 272.
Blackman, V. H. 60. 62.
Blair, W. 95.
Blary-Mullicz, D. 254.
Bliesener 315.
Blücher, H. 270.
Blümml, E. K. 335.
Bode, A. 222. 238.
— G. 78. 381.
Bodner, G. 288.
Böhmerle, K. 94.
Børgesen, F. 365.
Boerlage, J. G. 112. 158.
Bohlin, K. 349.
Boirivan, A. 61.
Boissieu, H. de 350.
Boistel, A. 255.
Bokorny, Th. 77. 110. 141.
Boland, G. W. 251.
Bolles Lee, A. 252.
Bolthauser, H. 48. 304.
Bolzon, P. 318.
Bomansson, J. O. 349.
Bonett 224.
Bonnet, E. 141.
Bonnier, G. 79. 208 221.
Boodle, L. A. 316.
Borbás, V. v. 15. 287.
Borge, O. 270.
Bornet, E. 224.
Bornmüller, J. 46. 80. 127. 141. 221.
Borrmann, R. 224.
Bos, siehe Ritzema.
Boubier, A. M. 349.
Bouché, F. 368.
Boulay 287. 366.
Boulet, V. 349.
Boulger, G. J. 112.
Bourquelot, E. 14. 173. 207. 220. 271. 317. 366.
Boutroux, L. 44.
Bouvet, G. 222.
Bower, F. O. 173. 219.
Bowhill, Th. 187.
Boyer, G. 224.
Bra 300.
Brachet, Fl. 382.
Bradley, M. D. 29.
Brainerd, E. 62.
Braithwaite, R. 252.
Brand, F. 28. 208. 300. 365.
Brandegee, T. S. 92. 253.
Brandza, D. 92.
Braunmüller, E. 111.
Bréaudat, M. L. 16. 236.
Bresadola, J. 13.
— G. 172.
Bretland 13.
Bretschneider, E. 96.
Briosi, G. 237.
Briquet, J. 15. 16.
Britten, J. 29. 32. 62. 92. 112. 127. 219. 221. 302. 382.
Britton, E. G. 159.
— J. 221.
Britzelmayr, M. 13. 78. 124. 348.
Brizi, A. 30.
Brodtmann, F. 78.
Brotherus, V. F. 285. 349.
Brown, H. T. 349.
Brunotte, C. 366.
Bruns, H. 285.
Bryhn, N. 188.
Buard 269.
Buchenau, F. 158. 349. 350.
Buchner, E. 77. 315.
— H. 44.
Bütschli, O. 44. 77. 334.
Bumeke, G. 352.
Bunting, M. 271.
Burchardt 48.
Burkill, J. H. 30. 127.
Burlez, A. 208. 253.
Burnart, E. 221.
Burt, E. A. 172. 188.
Burtt, A. H. 365.
Buscalioni, L. 45. 96. 220.
Busch, N. A. 238.
Busse, W. 31.
Butterworth 7. 238.

Cade 285.
Caldwell, O. W. 92.
Callsen, J. 94.
Caluwe, P. de 128.
Camerarius, R. J. 253.
Campbell, H. J. 60.
— D. H. 138. 158. 350.
Campos-Novaes, J. de 254.
Camus, F. 139.
— G. 141.
Canby, Wm. M. 127.
Candolle, A. de 15.
— C. de 31. 219.
Cannarella, P. 158.
Cannot 303.
Cappelletti, E. 60.
Capus, J. 303.
Carbonel 366.
Card, F. W. 64.
Cardot, J. 219. 252. 349.
Caro, N. 16.
Casali, C. 316. 318.
Caselli, A. 60.
Caspari, P. 208.
Cassot, A. 366.
Catterina, G. 364.
Causse, X. 286.
Cavara, F. 77. 80. 141. 174. 188. 189. 315. 317. 352. 381.
Cazeaux, Cazalet, G. 303.
Celakowsky, L. J. 158. 219.
Ch. D. B. 224.
Chamberlain, J. 304.
Chambron, L. 238.
Chappelier, P. 160.

Chapus, A. 318.
Chevalier, A. 141.
— J. 218. 235.
Chifflot 223.
Chiovenda, E. 80.
Chodat, R. 176.
Christ, H. 29. 92. 381.
Christy, M. 30.
Churchill, J. R. 174.
Ciesler 94.
Clark, H. S. 189. 318.
— J. F. 301.
Clarke, W. A. 335.
Claudius, M. 336.
Clements, F. E. 365.
Cleve, P. T. 270.
Cloetta, M. 47.
Clos 13. 141. 368.
Clowes, F. 13.
Cobau, E. 317.
Cobelli, R. 302.
Coburn, L. H. 350.
Cogniaux, A. 142. 253. 382.
Cohn, R. 317.
Coincy, A. de 92. 142.
Col, M. 382.
Colgan, N. 302.
Collett, H. 382.
Collins, J. F. 173. 174. 237.
— F. S. 61. 173. 300.
Condargy, P. C. 287.
Conill, L. 382.
Conn, H. W. 334.
Conradi, H. 235.
Constantin, J. 300.
Conwentz 158. 176.
Cook, M. P. 189.
Coombe, J. N. 139.
Copeland, E. B. 64.
Corbière, L. 142.
Cordemoy, M. H. J. de 286.
Cordier, C. 172.
Correns, C. 125. 285.
Correvon, H. 253.
Costantin, J. 366.
Coste-Floret, P. 160.
Costerus, J. C. 128.
Cottet, J. 299.
Coulter, J. M. 349.
Coupin, H. 30. 45. 366.
Courmont, P. 285.
Courtois, E. 175.
Coutinho, A. H. P. 272.
Cowani, F. H. 174.
Cowles, H. C. 126.
Cratty, R. J. 142.
Cremer, M. 315.
Crugnola, G. 92.
Cunningham, A. Cl. 367.
Curtel, G. 62.
Cushny, R. 47.
Czapek, F. 140. 237. 364. 366.
Czaplewski 44. 188.

Däubler, C. 109.
Dafert, F. W. 222.
Daguillon, A. 78. 206. 219.
Daiber, J. 92.
Dalla Torre, K. W. v. 93. 336. 366.
— C. G. 111.
Dam, L. v. 91.
Dammer, U. 222. 238.
Dangeard, M. P. A. 13. 139. 189.
Daniel, L. 174. 381.
Dankelmann 236.
Dannappel, M. 299.
Dantec, F. le 222.
Darbishire, O. V. 77. 110. 219.
Darwin, F. 45.
Dassonville, Ch. 235.
Daveau, J. 221. 318.
Davenport, C. B. 301.
Davis, B. M. 334.
— J. J. 60.
Day, M. A. 237. 287. 350.
Deane, H. 350.
— W. 62. 174. 189. 287.
Debski, B. 28.
Decrock, E. 78.
Degen, A. v. 287.
Delacour, Th. 335.
Delacroix 384.
Demonssy, M. E. 14. 45.
Dervy, J. B. 62.
Desbois, F. 318.
Dessoir, M. 220.
Dethan, G. 16.
Devaux, H. 220.
Deysson, J. 366.
Dezanneau 142.
Diels, L. 190.
Dienert 301.
Dietel, P. 157. 252. 364.
Dimmer, F. 239.
Dinter, A. 46.
Dirksen, H. 206.
Dittrich, G. 44.
Dixon, H. H. 222.
— H. N. 125. 219. 285. 334.
Döhle, Fr. 254.
Donald, Mc. Wm. H. 286.
Dorset, M. 364.
Drake del Castillo 142.
Draper, W. 94.
Driesch, H. 125. 138.
Drude, O. 174. 350.
Dubigadoux 15.
Dubourg, E. 110.
Duclaux, E. 46. 138.
Duflocq, M. P. 13.
Duggar, B. M. 124. 157. 176.
Dunac, F. 253.
Duncker, G. 138.
Durand, B. M. 173.
— E. 222.
— E. J. 224.
— Th. 47. 143. 174. 190. 336.
Durien 15.

Eastwood, A. 272.
Eberhardt 110.
Edler 15.
Eisen, G. 110.
Ekstam, O. 30.
Ellis, W. G. 28.
Emmerich, R. 206.
Emmerling, O. 269.
Engelbrecht, Th. W. 93.
Engelhardt, H. 111.
Engleder 191.
Engler, A. 46. 93. 138. 142. 158. 189. 190. 367.
Epstein, St. 304. 380. 381.
Eriksson, J. 44. 157. 303. 383.
Errera, L. 28. 30. 157.
Eternod, A. C. F. 224.
Euler, H. 349.
Evans, A. W. 139.
— M. S. 222.
— W. H. 253.
— E. 379.
— M. J. 384.
Everard, G. 223.
Ewers, E. 112.

Faber, O. v. 366.
Fairchild, D. G. 335.
Familler, Ig. 157. 286.
— J. G. 176.
Farland, Mc. J. 13.
Farlow, W. G. 348.
Farmer, J. 13.
— J. B. 14. 316. 379.
Farwell, O. A. 62.
Fatzer 223.
Fedde, F. 218.
Fedossejew, M. K. 238.
Fedtschenko, B. u. O. 142. 190. 207. 221. 335.
Felix, J. 320.
Fermi, C. 45.
Fernald, M. L. 62. 174. 190. 221. 237. 287. 318. 335. 350.
Fichtenholtz, A. 109.
Filarszky, N. 380.
Filippo, J. D. 31.
Finet, A. 62. 142. 176.
Fink, B. 141.
Fiori, A. 111.
Fisch, E. 220.
Fischer, A. 191. 206. 270.
— E. 300.
— H. 46.
Fleischer, F. 223.
— M. 125. 252.
Fleroff, A. 315.
Fliche, P. 254.
Flick, C. 285.
Fokker, A. P. 380.
Folgner, O. 139.
Fomin, A. B. 238.
Forti, A. 316. 381.
Foslie, M. 381.
Foster, M. 190.
Foucaud, J. 382.
Fouilloy, M. E. 317.
Foulladosa, F. N. 285.
Frank, A. B. 32. 112. 176. 223. 303. 384.
Frech, F. 238.
Freeman, E. M. 139.
— W. G. 316.
Freudenreich, Ed. v. 187.
Freyn, J. 31. 93.
Frichot, E. 288.
Friderichsen, K. 111.
Friedenthal, N. 140.
Fries, T. M. 224.
Fritsch, C. 350.
— K. 272.
Fron, G. 286.
Fry, D. 351. 382.
Fryer, A. 142.
Fuchs, C. 301.
Fünfstück, M. 125. 252.
Fuhrmann, O. 235.
Fuller, T. O. 350.
Fulmer, E. L. 29. 334.
Furbish, K. 174.

Gadamer, J. 63. 352.
Gadeceau 142.
Gagnepain, F. 174.
Gaidukow, N. 300. 365.
Gaillard, G. 350.
Gain, E. 78.
Gallardo, A. 336.
Galli-Valerio, B. 156. 315.
Gandoger 367.
Ganong, W. F. 29. 124. 301.
Garbini, A. 381.
Gardeceau, E. 31.
Gaucher, L. 78. 366.
Gauchery, P. 207.
Gaudin, J. L. 299.
Gaylord, H. R. 224. 368.
Gayon, U. 172.
Gebhardt, W. 64.
Geheeb, A. 316.
Geiger, H. 223.
Geisenheyner, L. 14. 139.
Genty, P. A. 142.
George, L. 303.
Gepp, A. 190.
Gérard 223.
Gerber, M. C. 190.
— C. 237. 286. 302.
Geret, L. 46.
Gerken, J. 350.
Gessmann, G. W. 224.
Giard, A. 382.
Giesenhagen, K. 60. 91. 92. 125. 350.
Gilbert, B. D. 92.
Gilg, E. 223.
Gillot, H. 93. 139. 142. 270.
Girard, A. 140.
Glück, H. 110.
Goebel, K. 191.
Goeschke, Fr. 223. 238. 288.
Goethe, R. 96.
Going, M. 351.
Goiran, A. 31. 93. 190.
Goldberg, M. J. 350.
Goldflus, M. 79.
Gomont, M. 252.
Gonod, d'A. 302.
Goossens, A. 253.

Goss, H. 62.
Gouirand, G. 315.
Goule, F. J. 380.
Goverts, W. J. 127.
Graebner, P. 93.
Gramont, A. 172.
Gran, H. H. 207.
Grand, le A. 139. 208.
Grassberger, R. 188. 361.
Graves, C. B. 174.
Gravis, A. 78.
Grecescu, D. 62.
Green, J. R. 30. 271.
Greene, E. L. 46. 190.
Greenman, J. M. 221. 222.
Grégoire, V. 140.
Greimer 15.
Grélot, P. 95. 320.
Greshoff, M. 288.
Griffith, J. E. 318.
Griffiths, D. 188. 348.
Griffon, M. E. 46. 79. 350.
— V. 109.
Grilli, C. 320.
Grimaldi, C. 93.
Grimbert, L. 251.
Grimme, A. 349.
Gross, E. 223.
Grosse, F. 190. 221.
Groom, P. 140.
Grout, A. J. 173.
Grove, E. 318.
Grüss, J. 126. 366. 381.
Gueguen, F. 110.
Guérin, P. 77. 78. 140. 207. 335.
Gürke, M. 93.
Guffroy 142.
Guignard, L. 62. 79. 158. 174.
Guillaud, E. 254.
Guillon, J. M. 315.
Gustafsson, J. P. 62.
Gutwinski, R. 139.
Guyettant, C. 255.
Gwyn, N. B. 235.

Haberlandt, G. 62. 126. 158.
Hackel, E. 382.
Häcker, V. 301.
Hager, H. 96.
Hahn, M. 46.
Halácsy, E. v. 93. 351.
Hallier, H. 47. 302.
Halsted, B. D. 30. 32. 95. 124. 138.
Hamburger, H. J. 14.
Hanausek, T. F. 28. 303.
Hanbury, F. J. 208. 237.
Hanna, H. 316.
Hansen, G. 124. 142.
Hansson, C. A. 382.
Hansteen, B. 220.
Harding, J. D. 302.
Harger, E. B. 174. 287.
Harkness, H. W. 270.
Harms, H. 111.
Harper, R. M. 175. 190.
Harshberger, J. W. 271.
Hart, H. C. 93. 127.
Harting, H. 64.
Hartleb, R. 251. 364. 380.
Hartog, W. M. 30. 316.
Hartwich, C. 63. 320.
Hashimoto, S. 206.
Hasse, H. E. 110.
Hastings, G. T. 62.
— T. W. 157.
Hausmann, W. 140.
Hausrath, H. 272.
Hayek, A. v. 62. 142.
Hazen, T. E. 270.
Heath, F. G. 14.
Hebebrand, A. 336.
Hecke, L. 13.
Heckel, E. 253. 365.
— S. 140. 220.
Hedlund, T. 381.
Hegelmaier, F. 219.
Heim 141.
Heimans, E. 237.
Heinricher, E. 62. 125.
Heldreich, Th. v. 237.
Heller, R. A. 93.
Hellström, F. E. 109.
Hempel, G. 94.
Henkels, H. 272.
Henneberg, W. 206.
Hennedy, G. G. 188.
Hennings, P. 60. 61. 77. 172. 252.
Henri, le F. 160.
Henriques, J. A. 142. 272. 304.
— R. 352.
Herbet, F. 288.
Hérlbaud, J. 125.
Herman 364.
Hermann, R. 288.
Heron, J. S. 160.
Hérrissey, H. 14. 173. 271. 317. 366.
Herzog, Th. 188.
Hess, O. 44.
Hesse, O. 61.
— W. 77.
Heurck, H. v. 173.
Henry, A. 31.
Heuzé, H. 175.
Heyden, K. K. 365.
Heydenreich, L. 352.
Heydrich, F. 300.
Hibler, E. v. 187. 235.
Hiern, W. Ph. 111. 302. 335.
Hieronymus, G. 47. 255.
Hilbert, P. 44.
Hildebrand, F. 93. 236. 237.
Hill, E. J. 158. 367.
Hiltner, L. 46.
Hjort, J. 207.
Hiratsuka, N. 188.
Hitchcock, A. S. 140. 173. 318.
Hochreuter, G. 15.
Hodgson, W. 142. 175.
Höber, R. 173.
Höck, F. 93.
Hölscher 255.
Hörmann, G. 138. 317.
Hofmann, C. 207.
Hoff, H. J. v. 285.
Hoffmann, M. 138.
— R. W. 64. 175.
Hoffmeister, C. 32.
Hofstad, O. A. 302. 382.
Hole, S. R. 254.
Hollrung, H. 336.
Holm, Th. 254. 318.
— J. Chr. 334.
Holmberg, O. R. 31.
Holmes, E. M. 335.
Holtermann, C. 126.
Holway, E. W. D. 157. 218.
Hooker, J. D. 32. 175. 254. 382.
Hope, C. W. 140.
Hoppe, Ed. 94.
Hormann 28.
Hose 381.
Hosmer, A. W. 318.
Houlbert, Ch. 142.
Hoyer, D. P. 366.
— H. 174.
Hrynlewlecki, B. 158.
Huber, J. 127. 142.
Hubert, R. 318.
Hueppe, F. 156.
Huie, L. H. 30. 236. 301.
Hulme, F. E. 383.
Hume, H. H. 380.
Hunger, T. W. F. 237.
— W. 80.
Hunkel, C. G. 15.
Hunnewell, J. M. 175.
Hutchinson, W. 190.
Hy 140.

Ikeno, S. 29. 79.
Istrati 207.
Istvánffy, G. de 61. 380.
Ito, T. 237. 318. 335. 365.
Iwanoff, L. 252.
— K. S. 303.
Iwanowski, D. 191.

Jaccard, P. 31. 111.
Jackson, A. B. 219.
— B. D. 128.
Jacky, E. 252. 365.
Jacquemin, G. 110.
Jagodzinski, W. 208.
Jahn, E. 124. 365.
Jakowatz, A. 335.
Janczewski, M. E. de 14.
Janlschewsky, D. 111.
Janse, J. M. 95. 220.
Jauch, C. 255.
Jaworski, Z. W. 77.
Jeanpert 142.
Jeffrey, E. C. 219.
Jenčic, A. 366.
Jennings, A. V. 13. 15.
Jensen, C. 14.
— V. P. H. 299.
— Hj. 364.
Jentzsch, A. 80.
Jess 187.
Jewell, H. W. 318.
Joergensen, A. 172.
Johansson, K. 142.
Joner, L. R. 191.
Jones, C. E. 29.
Jong, D. A. de 60. 380.
Jonsson, H. 367.
Joos, A. 156.
Jopken, E. 288.
Jordan, E. O. 91.
— H. 239.
Jost, L. 140.
Juckenack, A. 94. 175.
Juel, H. O. 138. 207.
Jumelle, H. 16. 223.

Kabrhel, G. 187.
Kaeger 352.
Kaigorodoff, D. 91.
Kalanthar, A. 46.
Kalberlah, A. 140.
Kamienski, F. 14.
Karpinski, A. 47.
Karsten, G. 173.
Kasansky, M. W. 109.
Kassowitz, M. 44. 124.
Kattein, A. 271.
Katz, J. 95.
Kaufmann, R. 235.
Kaulfuss, J. S. 320.
Kearney, T. H. 93.
Keissler, K. v. 223. 271.
— R. v. 317.
Keller, R. 286.
Kennedy, C. G. 175.
Kenney, Mc. E. B. 301.
Kern, F. 96.
Kidston, R. 159.
Kindberg, N. C. 125.
Kirchhoff, A. 208.
Kirchner, O. 235. 304.
Klebahn, H. 112. 124. 207.
Klebs, G. 30. 174. 316.
Klein, A. 60. 156.
— B. 79.
— E. 156. 235. 315.
— J. 286.
Klinge, J. 221. 383.
Klöcker, A. 300.
Knobel, E. 351.
Knoch, E. 189.
Knowlton, F. H. 159. 287.
— C. H. 190. 351.
Knuth, P. 126. 335.
Kny, L. 14. 30.
Kobert, R. 365.
Kobus, J. D. 95. 352.
Koch, A. 44.
Köhler, A. 239.
Koehne, E. 254.
Koernicke, M. 301.
Kohl, F. G. 317.
Kohn, R. 317.
Kolderup-Rosenvinge, L. 13. 15.
Kolkwitz, R. 61. 124. 334.
Koning, J. C. 223.
Koopmann, R. 238.

Korn, O. 188. 191. 285.
Korshinsky, J. J. 93. 143.
Kotelmann, W. 288.
Kozlowski, W. M. 140.
Kraemer, H. 31. 173. 190. 348.
Kränzlin, F. 93. 142. 351.
Kramers, J. G. 223. 288.
Krašan, F. 272. 335.
Krasnow, A. 318.
Kraus, G. 189.
Krause, E. H. L. 93. 351.
— H. 299.
— P. 315.
Kretschmer, P. 64.
Krok, T. O. B. 15.
Kronfeld, M. 351.
Krüger, F. 286. 303.
— W. 95. 176. 185.
Kückenthal, G. 62.
Kuckuck, P. 124. 365.
Kügler, Ch. 30.
Küster, E. 188. 207. 236. 253.
Kunze, O. E. 110. 111. 160. 175. 368.
Kurth, H. 48.
Kusnezow, N. J. 238.

Laborde, J. 160.
Lagerheim, G. 220. 270. 349.
Lamarliere, G. de 253.
Lamb, F. H. 336.
Lamson-Scribner, F. 318.
Lang, W. H. 30. 219.
Laubinger, C. 252.
Laurent 272.
— E. 95. 320.
— J. 14.
— L. 159.
Lavadoux, G. 383.
Lawson, A. A. 270.
Layens, G. de 221.
Leclerc, du Sablon 46.
Lecomte, H. 223. 352.
Ledien, F. 95.
Lee, siehe Bolles.
Leebody, M. L. 221.
Lees, F. A. 302.
Legler, A. 160.
Legrand, siehe Grand.
Legré, L. 64. 176.
Lehbert, R. 318.
Lehmann, K. B. 91. 206.
Leichnam, G. 218.
Lejonne, P. 13.
Leisering, B. 317.
Lemarié, M. 16.
Lemière, G. 255.
Lemmermann, E. 47. 61. 124. 270.
Lenz, W. 223. 303.
Leoni, A. M. 271.
Leprince 301.
Lepierre, Ch. 44.
Lesser, E. 288.
Letacq, A. L. 383.
Letellier, A. 253.
Levier, E. 316.
Léveillé, H. 143. 319. 383.
Levin 380.
Levy, E. 285.
Licorish, R. F. 173.
Lidforss, B. 141. 208. 317.
Limprecht, K. G. 188.
Limpricht 125.
Lind, K. 28.
Lindau, G. 15. 124. 125.
Lindman, C. A. M. 272.
Linhart 191.
Linsbauer, K. 335.
Lister, A. 380.
— L. 138.
Loé, W. 236.
Loeb, E. 317.
Loew, O. 14. 46. 110. 206. 208. 379.
— E. 206.
Löwit, M. 156.
Loitlesberger, K. 219.
Lomakin, A. 63.
Longo, B. 45. 93.
Lorenzen, A. 351.
Lotsy, J. 219.
Lounsberry, A. 351.
Lovell, J. H. 286.
Lowson, J. M. 60.
Lubarsch, O. 206.
Lubbock, J. 173.
Lucas, E. 160.
— K. 224.
Lucet, A. 270.
Ludwig, F. 13. 28. 127. 271. 300. 365.
Luebert, A. G. 15.
Lüscher, H. 208.
Lumia, C. 14.
Luther, A. 173.
Lutz, L. 79. 176.

Macbridge, T. H. 381.
Maccallum, W. G. 157.
Macchiati, L. 188. 317.
Mc Donald, Wm. H. 286.
Macdougal, D. T. 92. 95. 111. 126. 128. 143.
Macfarlane, J. M. 301.
Macowan 160.
Macvicar, S. M. 302. 383.
Madsen, Th. 206.
Maercker 14.
Maffucci 235.
Magnus, P. 44. 48. 61. 77. 139. 176. 188. 218. 235. 348.
Magnin, A. 335.
Maiden, J. H. 350.
Maillard, L. 91. 111.
Maire, R. 110. 188.
Maisonneuve, P. 44. 91.
Makino, T. 143. 158. 238. 287.
Malinvaud 143.
Malme, G. O. A. 127. 236. 272.
Malsen, A. J. 287.
Malvoz, E. 380.
Mangin, L. 380.
Manicati, de 44.
Mann, C. 91.
Manning, W. H. 63.
Marcailhou-d'Am., H. 319.
Marchlewski, L. 79. 301.
Marion, F. A. 159.
Mariz, J. de 143.
Marloth, R. 126.
Marpmann, G. 91. 157.
Marshall, E. S. 63. 208. 221. 302. 336.
Martel, E. 253. 286.
Marx, H. 138. 157.
Marzinowsky, E. J. 235.
Massalongo, C. 32. 48. 78. 95. 191. 300. 303. 319.
Massart, J. 221.
Massee, G. 303. 380. 384.
Masters, M. T. 61. 190.
Mathey 48.
Matruchot, M. L. 29. 235. 300.
Matsumura, J. 143. 158.
Mattirolo, O. 93. 176. 224. 272. 304.
Maurizio, A. 207. 316.
Maximowicz, C. J. 93.
Maxwell, W. 46.
Mayer, A. 158.
— G. 235.
— P. 239. 352.
— E. 384.
Mazé 46. 79.
Meigen, F. 367.
Meischke, P. 220.
Meissner, R. 13.
Merrill, E. D. 351.
Mertens, A. 288.
Meyer, G. 218.
— W. 335.
Meylan, C. 29. 349.
Migula, W. 364.
Milkau, F. 176.
Millardet, A. 95. 288.
Millspaugh, C. F. 31.
Minden, M. v. 92.
Miquel, P. 60.
Misciatelli, M. P. 223.
Mitzkewitsch, L. 365.
Miyake, K. 79. 157. 304. 349.
Möbius, M. 125. 301. 379.
Moeller, A. 157.
— H. 221.
— J. 110.
Mönkemeyer, W. 223.
Moerk, F. H. 303.
Mohr, C. 112. 255.
Moillard, M. 255.
Molisch, H. 92. 95. 158. 301. 381.
Moller, A. F. 223.
Moller-Coimbra, F. 287.
Money, Ch. 188.
Mongour 269.
Montano, G. 60.
Montemarini, L. 253.
Montgomery, H. T. 381.
Moore, Sp. le M. 143. 351. 367.
— G. T. 236.
Morel, Ch. 224.
Morgenroth 28.
Morgenthaler, J. 384.
Morishima 14.
Moritz, P. 14. 157.
Morkowine, M. N. 317.
Morren, F. W. 16.
Moschen, L. 379.
Moseley, E. L. 367.
Mottier, T. M. 317.
Moyer, L. R. 143.
Mühlschlegel, A. 77.
Müllenhoff, K. 299.
Müller, C. 125. 221.
— F. 285.
— K. 349.
— O. 28. 78. 365.
— R. 78.
— Thurgua H. 79.
Münden, M. 218.
Muir, R. 235.
Murbeck, Sv. 63. 93. 287.
Murr, J. 208.
Murray, G. 60. 128.
— R. P. 190. 336.
Muth, F. 238.

Nadeaud, J. 111.
Nakagawa, H. 143.
Nash, G. V. 31.
Nathanson, A. 29.
Nawaschin, S. 62.
Nedokutschajew, N. 350.
Neger, F. W. 63. 157. 348. 383.
Nelson, A. 31. 127. 221. 302. 383.
— E. 158. 221. 254.
— E. M. 300.
Nemeč, B. 110. 140. 207.
Nesczadimenko, M. P. 91.
Ness, H. 127.
Nestler, A. 28. 254. 348.
Newbury, F. G. 286.
Newcombe, F. C. 126.
Newman, G. 270.
Nicolle, M. 77.
Nicotra, L. 29. 80.
Niedenzu, F. 127. 383.
Niedner 77.
Niessing, G. 365.
Nikolič, E. 46.
Noack, W. 224. 255.
Nobbe, F. 46. 223.
Nocht, 48. 60. 235.
Noffray 172.
Noll, F. 316. 368.
Nordgaard, O. 207.
Nordhausen, M. 61.
Nordstedt, O. 31.
Norton, J. B. S. 32.
Novy, F. G. 251.
Noyes, A. A. 140.
Nypels, P. 223. 270. 384.

Oefele 272.
Oestrup, E. 13.
Oettinger, G. 207.
Offner, J. 384.

Okamura, K. 139. 207. 300.
Olbrich, St. 160.
Olson, M. E. 139.
Oltmanns, F. 91.
Omeliansky, V. 218. 251. 299. 334.
Oppel, A. 254.
Orcutt, C. R. 221.
Orschansky, J. 222.
Ostenfeld, O. 367.
Otis, D. H. 350.
Ott, E. 335.
Otto, R. 220. 223.
Ottolenghi, D. 109. 235.
Oudemans, C. A. 61.
Overton, E. 141. 174.
Owen, M. L. 239.

Pagenstecher, A. 16.
Palanza, A. 31. 94.
Palézieux, Th. de 351.
Palla, E. 139.
Palladine, W. 111. 141. 236. 271.
Palmer, W. 381.
Paoletti, G. 111.
Parfondry, J. 288.
Parkin, J. 253. 286.
Parmentier, P. 316.
Parsons, F. T. 316.
Passerini, N. 317.
Patouillard, N. 110.
Patschoski, J. 272.
Pax, F. 159. 255.
Payot, V. 348.
Pearson, W. H. 29. 30. 63. 252. 319.
Peck, C. H. 139. 224.
Peckolt, Th. 160. 175. 288.
Pée-Laby, T. 207.
Pellegrini, P. 77.
Penzig, O. 94.
Peragallo, H. & M. 236.
Perkin, A. G. 63.
Perraud, J. 158. 160. 223.
Perrot, F. 125. 143.
Petit, P. 381.
Pettersson, A. 380.
Petzi, F. 159.
Pfeffer, W. 301.
Pfitzer, E. 95.
Pfuhl, A. 48.
— E. 299.
Philibert, H. 349.
Philippi, R. A. 351.
Phillips, R. W. 29.
Phisalix, C. 47. 77.
Piccinini, A. 382.
Picquenard 140.
Pierre, L. 302.
Pihl, A. 383.
Pilger, R. 159.
Piorkowski 157.
Pittier, H. 302.
Plack, G. 156.
Planchon, L. 352.
Plateau, F. 220.
Plengo, H. 380.
Plugge, P. C. 352.
Plumb, C. S. 304.
Poeverlein, H. 159.
Polencke, Ed. 31.
Pollacci, G. 64.
Pollard, C. S. 63.
Popta, C. M. L. 91.
Porter, H. C. 351.
Post, G. E. 190.
Potonié, H. 287. 349. 367.
Pottevin, H. 208.
Pottiez, Ch. 157.
Poulsson 15.
Prain, D. 190. 320. 351.
Pratts, A. 302.
Préaubert, E. 222.
Preda, A. 78.
Prenant, A. 45. 189. 271.
Presl, J. S. 302.
Preuss, P. 220. 319.
Preusse 218.
Prianischnikow, N. 220.
Priego, J. M. 303.
Prior, E. 336.
Pröscher, T. 141.
Prohaska, K. 383.
Prothière, E. 45.
Purchas, H. W. 351.
Pukolt, Th. 63.
Puriewitsch, O. K. 30. 77.
Purpus, A. 94.
Pynaert, E. 175. 222.
— L. 224. 303.

Rabenhorst 125.
Radais, M. 110. 172. 336.
Radde, G. 143.
Ramaley, F. 140.
Ramann, E. 352.
Rand, E. L. 286.
Rapp, R. 44. 77. 79. 315.
Raunkiaer, C. 236.
Ravaud 349.
Ravaz, L. 224.
Ravenel, M. P. 285.
Rechinger, K. 140.
Rehm, H. 61.
Reiche, Ed. 272.
Reichelt, K. 224.
— H. 381.
Reid, C. 254.
Reinbold, Th. 124. 300.
Reinecke, F. 47.
Reinhardt, M. O. 125.
Reinke, J. 91. 111.
Reitmair, O. 112.
Renault, B. 63.
Rendle, A. B. 287. 300. 302. 336.
Reynier, A. 383.
Rheinberg, J. 224.
Rhumbler, L. 45. 334.
Ricci, E. 316.
Rich, W. P. 175.
Richter, A. 143.
— L. 46. 111.
— P. 381.
Rick, J. 348.
Ricome, H. 125.
Riddle, L. C. 62.
Ridley, H. N. 351.
Rikli, M. 287.
Rimbach, A. 111.
Riomet, B. 222.
Ritchie, J. 235.
Ritter, G. 366.
Ritthausen, H. 220.
Ritzema, B. J. 48. 191.
Robertson, Ch. 335.
Robinson, B. L. 63. 173. 190. 222. 319. 336. 367.
Rochebrune, A. T. de 95.
Rocher, G. 320.
Rodewald, H. 271.
Rodriguez, J. B. 63.
Röse, C. 364.
Röseler, P. 299.
Rogers, M. W. 63. 190.
Rolfs, P. H. 95. 160.
Rolland, E. 302.
— L. 285.
Rolloff, A. 320.
Romburgh, P. v. 220.
Romero, M. 16. 352.
Rongger, N. 46.
Rose, J. N. 319.
Rosenberg, O. 271.
Rosenthal, G. 60.
Rosenvinge, s. Kolderup.
Rosetti, E. G. 79.
Ross, H. 95. 222.
Rostowzew, S. J. 384.
Roth, G. 125.
Rothberger, C. J. 60.
Rothenbach, F. 235.
Rothert, W. 236. 253. 317. 349.
Rouault 288.
Roux, J. A. 336.
Rouy, G. 143.
Rowlee, W. W. 62. 127.
Rowley, F. R. 78.
Roze, E. 47. 111. 304.
Rub 15.
Ruback, Fr. 365.
Rullmann, W. 188. 364.
Ruppel, W. G. 60.
Rusby, H. H. 31.
Ruthe, R. 252.
Růžičká, St. 60.
Ryba, F. 287.
Rydberg, P. A. 208. 383.

Saccardo, P. A. 315. 348. 368.
Sacharoff, N. 14. 138. 157. 318.
Sadebeck, R. 28. 32.
Saint-Paul, v. 95.
Salmon, E. S. 29. 125. 189. 219. 380.
— C. E. 63. 351.
Salomon, C. 175.
Samoggia, M. 31.
Sand, R. 381.
Sanders, T. W. 351.
Sanfelice, F. 77.
Sargant, E. 222.
Sargent, Ch. S. 127.
— F. L. 222.
Sauter, F. 367.
Sauvageau, C. 139. 173.
Saxer, F. 348.
Sbrozzi, D. 319.
Schaar, F. 190.
Schadowsky, J. 383.
Schaffner, J. H. 29. 208.
Schairer, O. 190.
Schattenfroh, A. 188. 206. 364.
Schellenberg, H. C. 126. 303.
Schenck, A. 156.
— F. 236.
Schepilewski, E. 235.
Scherpe, R. 286.
Schiffel, A. 238.
Schiffner, V. 45.
Schindler, F. 288.
Schinz, H. 127. 174.
Schiönning, H. 300.
Schively, A. F. 272.
Schlater, G. 365.
Schleichert, F. 318.
Schmidle, W. 28. 61. 78. 252. 270.
Schmidt, C. F. 112. 222.
— F. 272.
— J. 366.
Schmula 124.
Schneider, J. 380.
Schneidewind, W. 285.
Schlitzberger, S. 222.
Schloesing, M. Th. 30. 79.
Schober 141.
Schoebel, E. 239.
Schoepf, M. 16.
Scholz, J. B. 319.
Schottelius, M. 91.
Schrenk, H. v. 78. 239.
Schrodt, J. 46.
Schröder, B. 45. 219.
— R. 351.
Schröter, L. 208.
Schürmayer, C. B. 60.
Schütt, F. 300. 317.
Schulow, J. 350.
Schulz, A. 222.
Schulze, E. 46. 62. 237.
— M. 287.
— O. 206.
Schumann, K. 94. 127. 190. 236. 336.
Schunck, C. A. 253.
Schwabach, E. 30. 317.
Schwarz, F. 238.
Schweinfurth, G. 127. 190.
Schwendener, S. 92.
Scott, D. H. 127. 159.
Scribner, F. L. 93. 302.
Scully, R. W. 302.
Sébire, A. 175.
Seemen, O. v. 159.
Seifert, W. 45.
Selby, A. D. 91.
Sendtner, R. 95. 175.
Sennen 336.
Serander, R. 272.
Sestini, F. 47.
Setchell, A. W. 139. 219.
Seward, A. C. 159. 219. 381.
Seybold, C. 77.

Seyffert, H. 46.
Shiga, K. 44.
Shirai, M. 159. 300.
Shoolbred, W. A. 336. 383.
Siélain, R. 222.
Silberberg, L. 315.
Simons, E. A. 271.
Sirrine, F. A. 255.
Sitsen, A. E. 285.
Skraup, Ld. H. 350.
Slaryk 44.
Small, J. R. 94.
Smets, G. 175.
Smith, C. O. 316.
— D. 208.
— E. C. 238.
— E. F. 44. 48. 109. 191.
— H. L. 206.
— J. J. 206. 319. 383.
— R. E. 191.
— Th. 157.
Snow, J. W. 219.
Soave, M. 79. 189.
Sobernheim, G. 206.
Sodiro, A. 47.
Söhns, F. 304.
Solereder, H. 31. 189.
Solms-Laubach, H. Graf zu 31. 320.
Sommier, S. 32. 94. 190. 319.
Sorauer, P. 303. 352. 367.
Soštarić, M. 253.
Soulié, A. 224.
Sounders, de A. 124.
Spampani, G. 318.
Spegazzini, C. 219. 287.
Spencer, H. 13.
— M. le Moore 336.
Speschneff, N. 61.
Spurgis, W. C. 172.
Stadler, E. 206.
Staes, G. 191.
Starbäck, K. 28.
Starlinger, J. 352.
Stefani, T. de 95.
Stein, B. 255.
Steinbrinck, C. 126. 189. 237.
Steiner, J. 300.
Steinmann, G. 222. 254. 320.
Step, E. 319.
Stephani, F. 139. 189.
Stephanidis, Ph. 206.
Stern, A. L. 77.
Sternberg, G. M. 206.
Stevens, F. L. 126. 365.
— W. C. 29.
Stewart, G. N. 364.
— S. A. 336.
Stoklasa, J. 44. 112. 189. 218. 367.
Stoll, G. 175.
Stolley, E. 94. 111.
Strasburger, E. 349.
Strong, L. W. 91.
Stuckert, T. 287. 383.
Sturch, H. H. 124.
Sturtévant, E. L. 383.
Stutzer, A. 138. 251. 380.
Sudré, H. 336.
Sullivan, J. O. 270.
Suringar 94.
Svedelius, N. 143.
Swiecicki, V. v. 79.
Sydow, P. 61. 252. 316.
Symmers, Wm. 188.

Tablada, J. de 303.
Tabley, de 254.
Tangl, F. 13.
Tassi, Fl. 77. 78. 79. 94.
Tavel 16.
Teich, M. 235.
Terracciano, A. 141. 319. 320. 365.
Terracino, A. 335.
Theodoresco, E. 30. 366. 382.
Theriot, M. I. 252.
Thiele, H. 60. 206.
— R. 367.
Thiselton-Dyer, W. T. 302. 382.
Thijsse, J. P. 237.
Thomas, F. 319.
Thompson, C. B. 271. 317.
Thoms, H. 30.
— G. 46.
Tieghem, Ph. v. 63. 143. 174. 319. 351.
Tiemann, W. 352.
Tischler, G. 236.
Tison, A. 253. 286.
Tjaden 157.
Tolf, R. 30.
Tollens, B. 15. 366.
Tomasczewski, E. 364.
Toni, G. B. de 13.
Tournefort, P. de 143.
Townsend, C. O. 253.
Toy, C. H. 176.
Trabut, L. 175. 384.
Tracy, S. M. 380.
Trail, J. W. H. 383.
Tranzschel, W. 124.
Traverso, G. B. 319.
Trillich, H. 175.
Trimen, H. 94.
Troncet, L. J. 47.
Trow, A. H. 124.
True, R. H. 15.
Tschirch, A. 126.
Tswett, M. 140. 382.
Tubeuf, C. v. 45.
Tucker, G. M. 366. 368.

Ule, E. 30. 46. 80. 111. 141. 157.
Uline, E. B. 383.
Ulpiani, C. 172.
Underwood, L. M. 29. 91. 219.
Urban, J. 190.
Urumoff, J. K. 143. 238.
Vadam, Ph. 220.
Vail, A. M. 351.
Valbusa, O. 143.
— U. 176.
Valckenier Suringar, J. 94.
Vandam, L. 380.
Vanderyst, H. 300.
Vandevelde, H. J. J. 126. 237.
Vanselow 188.
Velenovsky, J. 238. 319.
Verley, A. 95.
Vestea, di 235.
Vestergren, T. 236. 380.
Viala, P. 224.
Vignon 158.
Vincent, H. 220. 380.
Vines, S. H. 13. 30.
Virchow, H. 368.
Vivaldi, M. 60.
Vöchting, H. 350.
Vogel, G. 80.
— O. 299.
Voglino, P. 172. 224. 303.
Vogt 235.
Volkens, G. 126. 190. 352.
Vollmann, F. 159.
Vries, H. de 111. 126. 128. 141. 174. 189. 335.
Vuillemin, P. 188.

Wager 29.
Wagner, C. 224.
— F. 48.
— G. 45. 110.
Wainio 252.
Waisbecker, A. 143.
Wallin, G. 301.
Warburg, O. 303. 304.
Ward, H. M. 28. 32. 218. 219. 254. 285. 380. 384.
— L. F. 47.
Warlich, W. 352.
Warming, E. 94. 127.
Warnstorf, C. 29.
Wasielewski, W. 368.
Watson, W. 95. 238.
Waugh, F. A. 208. 254.
Weber, C. 299.
Weberbauer, A. 286.
Webster, H. 61. 172. 188. 236. 285.
Wehmer, C. 48. 191.
Weigmann, H. 44. 334.
Weil, R. 270.
Weinberg, M. 315.
Weinhart, M. 208.
Weinrowsky, P. 237.
Weinzierl, Th. R. v. 16.
Weismann, A. 174.
Weiss 384.
— E. 251.
— O. 175.
Weisse, A. 127.
Weleminsky, F. 269.
Werner, C. 91.
West, G. S. 92. 124.
— W. 31.
West jun., W. 300.
Westermaier, M. 30. 126.
Westermeier, N. 159.
Wettstein, R. v. 176.
Weyl, Th. 285.
Wheldon, A. 61.
White, J. W. 336. 351.
Whitney, L. C. 285.
Wichmann, A. 301.
Wiegand, K. M. 190.
Wieland, G. R. 127. 173.
Wilcox, E. M. 304.
Wildeman, E. de 47. 143. 190. 316. 336. 367.
Wilhelm, G. 94.
Wilkinson, F. 94.
— W. 349.
Will, A. 286.
Wille, H. 252.
— N. 124. 236.
Williams, F. N. 31. 63. 127. 159. 255.
— E. M. 285.
— F. H. 303.
— G. F. 175.
— J. Ll. 13. 28. 124.
— Th. A. 300.
Wilms, J. 350.
Wilson, H. 125.
— L. L. W. 287.
Winkler, W. 334.
Winogradsky, S. 218.
Winterstein, E. 61.
Wittich, H. 364.
Wittmack, L. 128. 159. 176. 351.
Wnicizki, C. 365.
Woenig, F. 319.
Wolf, K. 60. 206. 286.
— L. 91.
— S. 157.
Wolff, E. 61.
Wolffenstein, R. 352.
Wolley-Dod, A. H. 351.
Wood, J. M. 222. 384.
Woodrow, G. M. 351.
Wortmann, J. 13.
Wright, S. T. 16.
Wróblewski, A. 77.
Wünsche, O. 384.
Yasuda, A. 316.
Yokote, T. 191.

Zabel, H. 94.
Zacharias, O. 92. 172.
Zahlbruckner, A. 32. 300.
Zahn, H. 319.
Zawodny, J. F. 95.
Zehnder, L. 187.
Zeiller, R. 159. 238.
Zeiske, M. 254.
Zettnow 235.
Ziemann, H. 64.
Zierler, F. 91.
Zimmermann, A. 303.
Zippel, H. 254.
Zumstein, H. 348.
Zurhausen, H. 348.

III. Pflanzennamen.

Abies balsamea 210; Nordmanniana 179. — Acacia sphaerocephala 254. — Acalypha virginica 31. — Acantholimon 179. — Acer Martini 335; platanoides 59. — Acetabularia mediterranea 365. — Achlya americana 124. 315. 342. — Acinetospora 173. — Aconitum 22. 41; Napellus 23. — Actinidia 253. — Actinococcus subcutaneus 325. — Actinorhytis 57. — Adoxa 75. — Aecidium Angelicae 171; graveolens 246. 344; Jacobsthalii-Henrici 246. 345; Magelhaenicum 344; Nymphoides 170. — Aërides virens 134. — Aeschynomene indica 365. — Agaricus (Psalliota) 316; velutipes 252. — Agave 182. — Aglaozonia 327. — Agrostis filifolia 143. — Ailanthus 210; glandulosa 317. — Albizzia 57; Julibrissin 179. — Alchemilla 349. — Alectorolophus 24; major 349. — Alethopteris 314. — Allium 272; cepa 29. 69. 73. 117. 140; Schoenoprasum 302. — Alnus 214. — Aloë Volkensii 216. — Alsine 302. — Amanita muscaria 114. — Amarantus albus 190. — Ampelomyces quisqualis 188. — Ampelopsis 119. — Amphiblemma 39. — Amphicarpaea monoica 272. — Amylocarpus encephaloides 124. — Anagallis arvensis 182. — Andropogon 134. — Anemone 176; apennina 236. — Anisophyllum 94. — Antithamnion cruciatum 348; Plumula 348. — Aphanomyrtus 84. — Apodachlya 180. — Aquilegia transsilvanica 41. — Arabis petraea 42. — Arachis 115. 209. 210. — Aragallus 302. — Araucaria imbricata 317. — Areca 22. — Arenaria balearica 302; groenlandica 190. — Arenga saccharifera 234. — Aristolochia Clematitis 30; Sipho 126. — Arnica alpina 63. — Arrhenatherum elatius 245. — Artemisia 210. — Artocarpus incisus 39; integrifolius 39. — Arum 69; maculatum 11. — Ascochyta Juglandis 48. — Ascophyllum 204. — Asparagus 209. 210. — Aspergillus 100; fumigatus 270; glaucus 150; niger 114. 149. 168. 270. 316. 375; Oryzae 185. — Asperula asterocephala 141. — Asphodelus 117; albus 69. — Aspidium filix mas 95; spinulosum 15. — Aspidosperma Quebracho 82. — Asplenium Glennii 140. — Astragalus 179. — Atrichum angustatum 252; undulatum 252. — Atriplex 120; nitens 210. — Atropa 22. — Aulax papaveris 255. — Auricularia 182. — Avena sativa 118. — Avicennia officinalis 196. — Azalea indica 224; pontica 179.

Bacillus butyricus 77; coli 114. 153; Eberth 114; faecalis alkaligenes 206; fluorescens liquefaciens 60; implexus 91; lactis aërogenes 218; megatherium 172; mycoides 206; pyocyaneus 60. 251; ramosus 292; subtilis 91. 109; tuberculosis 113. 364; violaceus 121. — Balanophora 198. — Balsamia 346. — Bambusa 83. — Bangia pumila 77. — Begonia Hemsleyana 382. — Belladona 303. — Berberis ilicifolia 344; vulgaris 344. — Beta 120. — Bidens connatus 271. — Biophytum sensitivum 83. — Blechnum 139. — Blepharocysta 330. — Blissus leucopterus 157. — Boletus 182. — Bornetia secundiflora 78. — Borrago 209. — Bosquela 39. — Botrychium australe 29; virginianum 6. — Botryomyces 380. — Botrytis 101; cinerea 103. 157. 223; Paeoniae 48. — Boneïna 315. — Boussingaultia baselloides 113. 355. — Boccenia spectabilis 30. — Brachyotum ledifolium 220. — Brugmansia 38. — Bryopsis 188. — Bryum 188. 252; nutans 72; roseum 71. — Bulbophyllum cryptanthum 142. — Bupleurum 59.

Calanthe vestita 372. — Calceolaria 339. — Calea 319. — Calluna vulgaris 286. — Caltha 41. — Calvoa 39. — Campanula glomerata 214; macrantha 171; patula 171; rapunculoides 171; rotundifolia 171; Trachelium 171. — Canna 76. — Cannabis 10; indica 39. — Cantharellus multiplex 219. — Capriola 335. — Capsella 208. — Caragana arborescens 218. — Cardiogyne 39. — Carduus 319. — Carex Ohmulleriana 142; orthostachys 62. — Carica Papaya 185. — Carludovidia Laucheana 382. — Carpinus 210; Betulus 41; Dulnensis 41. — Caryota urens 234. — Cascara sagrada 301. — Castanea 179. — Casuarina 57. 182. — Catharinea tenella 29. — Caulerpa 261. — Cephalotaxus 317. — Cephalothecium roseum 108. — Cephalozia integerrima 78. — Ceramium 182. — Cerastium 127; arcticum 31. 63. — Cerasus hippophaoieles 80. — Ceratium 330. — Ceratozamia 199. — Ceterach 139. — Chantransia endozoica 110. — Chara 25. 182; delicatula 202; foetida 201; fragilis 28. 200. 202. — Chenopodium 120. 210; album 210. — Chlorophora 39. — Chlorosaccus 173. — Choanospora fastigata 29. — Chrysanthemum segetum 175. 189. — Cissus 182. — Cistus laurifolius 190. — Cladonia 244. — Cladophora 25. 300. — Cladopus Nymani 22. — Cladothrix 113. — Clasmatoclea cuneifolia 63. — Claviceps 182. — Clematis vitalba 132. — Climacosphenia moniligera 300. — Clitocybe nebularis 114. — Closterium 201. — Clostridium Pasteurianum 370. — Cobaea scandens 270. — Cocos 57; nucifera 234. — Codium tomentosum 182. — Coelastrum pulchrum intermedium 56. — Coeloglossum viride 221. — Colchicum 22. 69. — Coleosporium 171. — Collema microphyllum 244. — Collomia coccinea 366. — Collybia velutipes 252. — Comastoma 287. — Comatricha obtusata 124. — Conium 22. — Conocephalus 57. 83; ovatus 126. 211. — Conopholis americana 287. — Contoneaster 106. — Convallaria majalis 48. — Coprinarius 182. — Coprinus stercorarius 97. — Corallina officinalis 29. — Corallorrhiza 117; innata 15; mycorrhiza 15. — Coronilla montana 176. — Corydalis 171; persica 190. — Corylus Avellana 41; Colurna 41; tubulosa 41. — Cosmarium Phaseolus 297. — Crassula pyramidalis 254. — Craterostigma pumilum 254. — Crocus albiflorus 366. — Cronartium quercuum 300. — Crotularia 153. — Cryptomitrium tenerum 334. — Cucumis utilissimus 184. — Cucurbita 30. 281. — Curcurbitaria aquaeductum 172. — Curtia tenuifolia 236. — Cuscuta 182; monogyna 224. — Cutleria confervoidea 327; multifida 326. — Cybele Hibernica 221. 302. 336. — Cycadeoidea Etrusca 251. — Cycas 4; revoluta 29. 79. 199. — Cyclotella socialis 330. — Cydonia 106. — Cynara Cardunculus 79. — Cynomorium 358; coccineum 158. — Cyperus Papyrus 337. — Cyphomandra betacea 382. — Cypripedium barbatum 11; Calceolus 11. — Cystopteris bulbifera 125. — Cytisus Adami 301.

Dactylis 59. — Dactylorchis 383. — Dahlia 69. 297. 357. — Dangeardia 45. — Dasylirion 182. —

Datura 22; Datura Stramonium 22. — Daucus 209. — Delphinium 41. — Dematium 27; pullulans 300. — Dematophora necatrix 104. — Dendrobium crumenatum 83. — Dendrographa 84. — Derbesia 188. 316. — Desmodium tiliaefolium 128. — Deutzia gracilis 318. — Dianthus gallicus 31. — Dicellandra 39. — Dicentra spectabilis 286. — Dicranum flagellare 242; montanum 219. — Dictyota 182. — Dieffenbachia 158. 189. — Digitalis 339; purpurea 223. — Dioon edule 159. — Dioscorea 59; caucasica 179. — Diospyros Lotus 179. — Diplococcus lanceolatus 109. — Diplotheca 61. — Dipteropeltis 302. — Dissotis 39. — Doassansia Zizaniae 60. — Dorstenia 39. — Draba araratica 179; muralis 220. — Drepanophyllum opposítifolium 241. — Drosera 236. 301; filiformis 301. 335; intermedia 301.

Eichhornia 59. — Echites religiosa 153. — Ectocarpus tomensoides 328. — Elaphoglossum 381. — Eleocharis ovata 221. 383. — Elodea 26. 309; canadensis 293. — Elymus arenarius 171. — Endocarpon 244. — Endogone 346. — Endomyces albicans 113. — Ephedra 199. — Ephemeropsis tjibodensis 125. — Epipactis 11. 117; atrorubens 302. — Equisetum 5. 219; arvense 140; Duffortianum 140. — Eremurus robustus 127. — Eria ornata 134. — Erigeron 119; pulcherrimus 221. — Eriostemon myoporoides 218. — Erynchium 59. — Euphorbia 31. 78. 94. 276; cyparissias 280. — Euphrasia 62; minima 23; Rostkowiana 23; Salisburgensis 23; stricta 23. — Eustichia 241.

Faba 209; vulgaris 118. 119. — Fagus 179. 308. — Fegatella 1. — Ficaria 69; ranunculoides 70. — Ficus 39; stipularis 308. — Fimbristylis 254. — Fissidens 241. 243. 252. — Fontinalis 242; antipyretica 243; squamosa 243. — Fraxinus 59. 135. — Fritillaria imperialis 276; tenella 62. — Fucus 204. — Fuligo varians 103. — Funkia 59. — Fusarium 121. — Fusicladium 249. 384. — Fusisporium solani 99.

Gagea 189. — Galanthus 296. — Galinsoga parviflora 31. — Galium Cruciata 210. — Gaudinia fragilis 93. — Gelsemium sempervirens 271. — Genea 147. — Genista tinctoria 210. 286. — Gentiana acaulis 362; alpina 362; angustifolia 362; digenea 362; dinarica 362; exelsa 362; latifolia 362; occidentalis 362; vulgaris 362. — Geopora 346. — Geranium bohemicum 220. — Gingko 199; biloba 2. 8. — Gladiolus oppositiflorus 221. — Glaux maritima 309. — Glechoma 119. — Gleditschia caspica 179. — Gloeocapsa 25. — Glossopteris 159. 238. — Glycyrrhiza 178. — Gnetum 195; Gnemon 198. — Goldfussia anisophylla 371. — Goodyera 11; pubescens 350; repens 174. — Graphis scripta 147; Gymnadenia conopea 221. — Gymnogramme sulfurea 3. — Gypsophila arctioides 179. — Gyromitra esculenta 147. — Gypsophila repens 42. — Gyrophora 125.

Habenaria viridis 62. — Haematococcus pluvialis 270. — Halidrys 204. — Halimeda 315. — Hapalospongidion 188. — Harveyella mirabilis 124. — Harziella 300. — Hedera 308. — Hedysarum 221; coronarium 319. — Helianthemum Thibaudii 383. — Helianthus 209. 310; tuberosus 69. 355. — Helleborus foetidus 271. — Helminthostachys zeylanica 316. — Helvella Infula 147. — Hemerocallis fulva 334. — Hemitelia 1. — Heritiera littoralis 84. — Heterangium 314. — Hibiscus esculentus 320. — Hidalgoa Wercklei 382. — Hieracia 237. 319. — Hieracium cymbifolium 351; scorzonerifolium 159. — Hierochloe 382; borealis 302. — Hippophea rhamnoides 78. — Hordeum 185. 209; vulgare 118. — Hoya carnosa 78. — Humulus 10. — Hyacinthus 69. — Hydnocystis 346. — Hydnotrya 147. — Hydnum 236. — Hydrangea grandiflora 15; Paniculata 15. — Hyloconium triquetrum 71. — Hyoscyamus 22; muticus 63. — Hypecoum procumbens 253. — Hypericum pumilio 50. — Hypnum 133. — Hypomyces Thiryanus 188; Vuilleminianus 188.

Ilex aquifolium 237. — Illicium religiosum 303; verum 303. — Indigofera 152. 372. — Ingareria 89. — Inula glandulosa 384. — Iris 59. 69; Tubergeniana 190; versicolor 286. — Isatis alpina 115; tinctoria 153. 372. — Isoetes lacustris 140.

Junglans 10. 179; nigra 194. — Jungermannia obtusa 29. — Juniperus phoenicea 77; thurifera 142.

Kalmia latifolia 287. — Klckxia 319. — Knautia silvatica-arvensis 372.

Lacinaria cymosa 127. — Leucojum 276. — Lactuca Morocii 350; Scariola 50. — Laminaria 328. — Lamium molle 127. — Laportea 83. — Lathraea squamaria 142. — Lathyrus maritimus 366; odoratus 210. — Lecanora atriseda 148. — Lecidea intumescens 148. — Lecidella enteroleuca 147. — Leea horrida 134. — Lemna minor 92. — Leotia gelatinosa 146. — Lepidium sativum 297. — Lepidostrobus 287. — Leptosphaeria herpotrichoides 120. — Lepidozia 349. — Leucodon 133. — Leucojum 296; vernum 279. — Leucophleps 346. — Libocedrus decurrens 239. — Lilium 69. 191. 208; Martagon 62. 194. 222; villosum 141. — Limnanthemum nymphoides 170. — Limodorum 117; abortivum 283. — Linaria spuria 92. 140. 185. — Linum 210. — Lissochilus Graefii 142. — Listera 11. — Lithothamnia 381. — Lobelia Dortmanna 31. 142. — Lolium temulentum 28. 77. 335. — Loranthus Ehlersii 215; laciniatus 215; undulatus 215. — Lupinus 209; albus 118. 185; angustifolius 94; hirsutus 184. — Lycadenia 302. — Lycopodium 29. 173. 134; annotinum 7; cernuum 7; clavatum 7. 219; complanatum 7; inundatum 7; Selago 7. — Lysichiton 158. 197.

Macrosporium parasiticum 191. — Magnolia 284; Yulan 283. — Makinoa 349. — Malvaviscus 301. — Marchantia paleacea 316. — Marsilia 1. — Masdevallia muscosa 254. — Matonia pectinata 159. 219. 381. — Medullosa 314; anglica 159. — Megaphytum 287. — Melampsora Klebahni 171. — Melia Azederach 179. — Melosira arenaria 333; undulata 332. — Memecylon 39. — Mentha aquatica 363; arvensis 363; Pulegium 363; Requieni 363; rotundifolia 363; silvestris 363; viridis 363. — Mercurialis annua 120; ovata 159. — Merendera kurdica 127. — Mesembryanthemum crystallinum 211. — Mesogerron 365. — Mesogyne 39. — Mespillus 106. — Micrococcus prodigiosus 149. — Micromeria balcanica 319; Frivaldskyana 319. — Microstylis 11. — Mikania 319. — Mimosa 50. — Mirabilis 210. — Mitrula phalloi-

des 145. — Monilia 367; fructigena 48. 106. 112. 191. 300. — Montanoa 222. — Montagnella maxima 380. — Mortierella 121. — Morus 10; indica 39; nigra 39. — Mucor 149. 153; stolonifer 102. — Mnium 71. — Musa 337. — Musanga 39. — Musciporus 138. — Mycetozoa 380. — Mycorrhiza 117. — Mycotheca Marchica 16. — Myeloxylon Landriotii 314. — Myrianthus 39. — Myriophyllum verticillatum 294. — Myrmecocystis 340.

Navicula 333. — Nasturtium 142. — Najas major 146. — Neckera 133. — Nectria cinnabarina 99. — Nelumbo nucifera 79. — Neottia 11. 47. 117; Nidus avis 220. 253. — Nepenthes 183. 267. — Nitella 25. 155; flexilis 201; opaca 201. — Nitrosomonas 292. — Nostoc punctiforme 113. — Nuphar 309; luteum 283. — Nymphaea alba 283.

Ochlochaete gratulans 83. — Odontites pratensis 287; serotina 24; verna 24. — Oenothera pumila 318. — Oedogonium 365. — Oidium fructigenum 107; lactis 149; Tuckeri 384. — Onoclea 5. — Onygena equina 285. 380. — Oospora 113. — Ophiobolus graminis 120. — Ophiocytium 124. — Ophioglossum britannicum 139. — Ophrys 69; apifera 176. — Opuntia vulgaris 301. — Orchis 11. 383; Russowii 221; turcestanica 221. — Oreodoxa 57. — Ornithocercus splendidus 331. — Orobanche 182; Rapum 358. — Osbeckia 39. — Oxalis 237; crassicaulis 353. — Oxytropis campestris 190.

Padina Pavonia 182. — Paeonia romanica 41. — Pandanus 338; Veitchii 74. — Pandorina Morum 45. — Panicum capillare 93. — Parmelia 244. — Parrotia persica 179. — Pedicularis 236; araratica 179. — Peganum Harmala 22. — Pelargonium rapaceum 127. — Pellionia 75. — Peltigera 244. — Pelvetia 204. — Penicillium 28. 100. 149. 153; glaucum 91. 103. 107. 110. 111. 150; luteum 107. — Pentagenella 89. — Pentstemon 339. — Peridermium giganteum 300. — Peronospora 249. 384; Schleideni 191; Schleuchtii 303. — Pertusaria coronata 147; incarnata 349. — Perymenium 222. — Pezizza 297. — Phajus 75; grandiflora 372. — — Pharbitis hispida 303. — Phaseolus 210; multiflorus 118. 182. 297. — Philodendron 158. 189. — Phlox pilosa 174. — Phoenix dactylifera 185; reclinata 56. — Phragmidium 182. — Phycomyces 298. 316. 348. — Phyllactinia 139. 348. 380. — Phyllirea Vilmoriniana 179. — Phyllogonium speciosum 241. — Phyllophora Brodiaei 326. — Phyllosiphon Arisari 45. — Physcia 244. — Physostigma 22. — Phytelephas 19. — Phyteuma spicatum 171. — Phytocoris militaris 191. — Phytolacca 182. — Phytophthora infestans 16. — Picea excelsa 12. 46. 210; fennica 12; obovata 12; Armorika 12; orientalis 179. — Piersonia 346. — Pilobus microsporus 97. — Pinnularia 28. 333. — Pinus 215; Banksiana 286; Cembra 46; Laricio 317; maritima 210; montana 45. 110; silvestris 45. 62. 110. 120. 210. 238. — Pirus 106. — Pisonia silvestris 84. — Pisum sativum 118. 237. — Placodium 244. — Plagiochila 83. — Plagiothecium elegans 242. — Plantago 214; Psyllium 302. — Plasmodiophora vitis 336. — Platanthera 11. — Platanus 308. — Pleurosigma 300. — Pleurospermum austriacum 42. — Poa annua 24. — Podophyllum peltatum 254. — Pogotrichum filiforme 328. — Polygonum Bistorta 171; cuspidatum 53; tinctorium 153. — Polyporus pergamenus 285. — Populus tremula 171. — Portulacca 182. — Potentilla 159; tridentata 190. — Protea Kilimandscharica 215. — Proteus vulgaris 149. — Protococcus 25. — Protomyces 316. — Prunus Cerasus 135; insititia 254; Laurocerasus 317; Padus 135. — Psaronius 238. — Pseudodematophora 104. — Pseudomonas Stewarti 44. — Pseudo-Pleurococcus 219. — Psilotum 9. — Psora 244. — Pteris aquilina 139. — Pterocarya 179. — Puccinia 110; Arrhenatheri 44. 245; Cari Bistortae 172; Conopodii-Bistortae 172; graminis 344; Hieracii 365; persistens 171; Polygoni-vivipari 171; Ribis 44. 170; Scirpii 170. — Pulsatilla 366. — Puya chilensis 215. — Pycnanthemum verticillatum 335. — Pyrenula nitida 147. — Pyrus latifolia 382.

Quercus 308; castaneaefolia 179; conferta 41; ellipsoidalis 367; macranthera 179; Pseudo-Suber 190; pubescens 41; Robur 95; sessiliflora 41; Suber 95.

Rafflesia 83; Rochussenii 190. — Ranunculus bulbosus 69. — Raphanus 209. — Razoumofskya robusta 143. — Reinkella 89. — Renanthera moschifera 134. — Rhamnus 135; Imeretina 179; purshiana 301. — Rhizocarpon geographicum 148. — Rhododendron ferrugineum 352; maximum 174; modestum 382; ponticum 69; Smirnovi 179; Ungerni 178. — Rhus Cotinus 63; Rhodanthema 63. — Rhynchostegium Knowltoni 159. — Ribes Grossularia 173; nigrum 170. — Ricinus 209. 210. — Rivea 302. — Robinia 210. — Rocellaria 89. — Rocellina 89. — Rosa xanthina 254. — Rostrupia Elymi 171. — Rubus 366; Bakeri 63; idaeus 250; thyrsoideus 111. — Rudbeckia 296. — Rumex 141. — Russula delica 114. — Ruta 119; graveolens 217.

Sabadilla 22. — Saccharomyces 119. 161. — Saccoglottis Uchi 127. — Saintpaulia jonantha 125. — Sakersia 39. — Salix Capraea × viminalis 158; hastata 41; herbacea 41; ratis bonensis 158; reticulata 41; retusa 41; silesiaca 158; viminalis × purpurea 158. — Salvinia 309. — Sanchezia nobilis 371. — Sanseviera 83. — Saprolegnia mixta 316. 340; Thureti 342. — Sarcina evolvens 113. — Sarothamnus 210. — Saxifraga 92. — Scenedesmus 25. — Schizolobium excelsum 57. — Scirpus Eriophorum 221; lacustris 170; setaceus 337. — Scolopendrium 139; hybridum 207. — Scyphosyce 39. — Sedum rodanthum 80. — Selinum 302. — Sempervivum hierense 336. — Senecio barbaraeifolius 319; erraticus 319; Jacobaea 118; praecox 271. — Sepultoria arenosa 127. — Silene schizopetala 141. — Sinapis arvensis 191. — Sisymbrium Tillieri 143. — Sisyrinchium 221. 382. — Solanum tuberosum 69. 207. 353. — Solidago 350. — Sparganium 158; simplex 197; Spathodea 57. — Spergula arvensis 31. — Sphaerella lacustris 270. — Sphaeria 182. — Sphaeroplea 201; annulina 124. 203; Braunii 203; crassisepta 201. — Sphaerosoma 146. — Spinacia 120. — Spiranthes cernua 237. — Spirea 302. — Spirillum volutans 235. — Spirogyra 121. 201. 284; crassa 25; glaucescens 25; longata 297. — Sporotrichum globuliferum 124. 157. — Stachys Betonica 221; fragillima 141; tuberifera 69. — Stanhopea 176. — Stapfia 62. — Stenocarpus sinuatus 94. — Sticta 244. — Stigonema 316. — Stilbum vulgare 138. — Strelitziae reginae 215. — Streptothrix 113. — Strobilanthes Dyerianus 371. — Strychnos 19. 22. — Sueda 120.

Tabellaria 332. — Tamus communis 281. — Taxodium 239. — Tephrosia 367. — Terfezia 346. — Terfeziopsis 346. — Tetranthera citrata 31. — Tetrapoma 302. — Tetrastigma scariosum 140. — Teucrium Scorodonia 118. — Thalictrum minus 171. — Thamnochortus insignis 190. — Thea chinensis 80. — Thecaphora Convolvuli 171. — Thymelaea Sanamunda 237. — Tibouchinia holosericea 79. — Tilia 135. — Topinambur 296. — Torula 28. — Tradescantia 284; virginica 78. — Trapa natans 46. — Tresculia 39. — Trichophorum alpinum 42. — Trichophyton 235. — Tridax 219. — Trifolium repens 118. — Trisetum Bournonffii 332. — Tristemma 39. — Triticum compactum 85; dicoccum 85; durum 85; monococcum 85; polonicum 85; spelta 85; turgidum 85; vulgare 85. — Trollius 41. — Tropaeolum 19. 158 189. 309. — Trymatococcus 39. — Tuber aestivum 182. — Tuberculina Sbrozii 315. — Tulipa 69; alpestris 86; australis 86; Bibersteiniana 86; Clusiana 86; Grisebachiana 86; Orphanidea 86; praecox 86; silvestris 86. — Typha Martini 335.

Ulmus 10. — Ulothrix 300. — Uropyxis 188. — Urtica 10. 210. 276. — Usnea barbata 78. — Ustilago 182; maydis 110. — Utricularia 309; Treubii 84.

Vaccinium uliginosum 318. — Vallisneria 25. — Vanilla planifolia 137; pompona 137. — Variolaria globulifera 147; lactea 147. — Vaucheria 201. 297; sessilis 25; terrestris 25. — Velezia 63. — Verbesina 222. — Veronica prostrata 95. — Vibrissea circinans 188. — Vicia Faba 233. 276. 297; narbonensis 141; sativa 118; serratifolia 141. — Victoria regia 189. — Vinca Hausknechti 46; major 315. — Viola tricolor 119; Vilmoriniana 335. — Viscum album 272. — Vitis vinifera 132. — Volutella ciliata 100.

Watsonia Meriana 126. — Webera 241. — Weisia crispata 334. — Welwitschia 198. — Wettsteinia 83. — Woodwardia angustifolia 286. — Wrightia antidysenterica 153. — Wyomingia 221.

Ximenia americana 140. 220. — Xylariodiscus 172.

Zaluzamia 222. — Zamia 4. — Zea 209. 215; Mais 231.

IV. Personalnachrichten.

Anderson, A. P. 225. — Benecke, W. 160. — Blytt, A. † 16. — Böckeler, O. † 128. — Figdor, W. 336. — Fischer, H. 96. — Jönsson, B. 160. — Kamerling, Z. 64. — Knuth, P. † 352. — Mac Dougal, T. 160. — Müller, C. † 96. — Nylander, W. † 176. — Raciborski, M. 32. — Scharlok, J. 288. — Solereder 384. — Wettstein, R. v. 64. — Wille, N. 16. — Zahlbruckner, A. 160. — Zopf 96.

V. Notiz.

Notiz 48. 176.

57. Jahrgang. **Nr. 1.** 1. Januar 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: E. Zacharias, Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spermatozoiden. — E. C. Jeffrey, The gametophyte of Botrychium virginianum. — H. Bruchmann, Ueber die Prothallien und die Keimpflanzen mehrerer europäischer Lycopodien. — Sakugoro Hirasé, Etudes sur la fécondation et l'embryogénie du Ginkgo biloba. — Sergius Nawaschin, Ueber das Verhalten des Pollenschlauches bei der Ulme. — L. Capeder, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger Orchideen. — Rina Scott and Ethel Sargent, On the development of Arum maculatum from seed. — C. Schröter, Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte, Picea excelsa Lk. — J. Urban, Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae occidentalis. — **Neue Litteratur. — Personalnachrichten.**

Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spermatozoiden.

Von

E. Zacharias.

Auf Grund von Untersuchungen an Spermatozoiden von Characeen, *Fegatella, Marsilia, Hemitelia* konnte ich in meiner Arbeit über die Spermatozoiden (Botan. Ztg. 1881) feststellen, dass trotz erheblicher Verschiedenheit der Formverhältnisse eine weitgehende Uebereinstimmung in der chemischen Beschaffenheit, der Kernstructur und der Entwickelungsgeschichte der thierischen und pflanzlichen Samenfäden vorhanden sei. »Den Köpfen bei den Thieren entsprechen die Schraubenbänder bei den Pflanzen, den Schwänzen die Cilien.« Aus chemischen Gründen gelangte ich für die Spermatozoiden der Characeen [1]) zu dem Schlusse, dass Cilien, Hülle des Schraubenbandes und hinteres Bläschen aus dem Zellplasma der Mutterzellen entstehen, der centrale Theil des Schraubenbandes aber aus dem Zellkern hervorgeht. Später fand ich [1]), dass auch bei reifen, ausschwärmenden Spermatozoiden der Farne der bandförmig gestreckte Kern von einer Plasmahülle umschlossen sei.

Diese Angaben sind namentlich durch die ausgedehnten und überaus sorgfältigen Untersuchungen von Belajeff bestätigt worden. Einen wesentlichen Fortschritt in der Kenntniss der Spermatozoiden bezeichnen aber die neueren Entdeckungen Belajeff's und anderer [2]) hinsichtlich der Cilienbildung. In einer Mittheilung vom 24. Juni 1897 (Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch.) fasst Belajeff seine Befunde wie folgt zusammen: »In den spermatogenen Zellen der Characeen, Filicineen und Equisetaceen findet man nach der Fixirung und Färbung durch Fuchsin abgerundete Körperchen, die durch Fuchsin bedeutend lebhafter gefärbt werden als das übrige Plasma. Diese abgerundeten Körperchen dehnen sich zum Faden aus, der im vorderen Theile des Spermatozoidenkörpers liegt. Auf diesem Faden erscheinen Höcker, die sich zu Cilien ausstrecken. Bei den Characeen bilden sich zwei solcher Höcker, und folglich auch zwei Cilien, bei den Farnen und Schachtelhalmen aber eine ganze Reihe.«

Von wesentlichem Interesse ist die in der letzten Mittheilung Belajeff's (l. c. 1898, Heft 5) dis-

[1]) Meine abweichenden damaligen Befunde für *Marsilia* und Farne sind darauf zurückzuführen, dass hier die Reactionen der Plasmahülle diejenigen des Kernbandes verdeckten. (Vergl. E. Zacharias, Ueber den Nucleolus. Botan. Ztg. 1885. S. 290. Anm. 1.)

[1]) Beiträge zur Kenntniss des Zellkernes und der Sexualzellen. Botan. Ztg. 1887. S. 354.

[2]) Litteratur siehe bei Hirasé, Études sur la fécondation et l'embryogénie du *Ginkgo biloba*. (Second mémoire.) Journ. of the Coll. of science. Tokyo. Vol. XII. Pt. II. 20. Juni 1898.

Belajeff, Ueber die Cilienbildner in den spermatogenen Zellen. (Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. 1898. Heft 5.)

Shaw, Ueber die Blepharoplasten bei *Onoclea* und *Marsilia*. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1898. Heft 7.)

cutirte Frage nach etwaigen Beziehungen des cilientragenden Fadens zum Centrosom.

»In den Zellen (von *Gymnogramme sulfurea*), aus welchen die spermatogenen Zellen durch Theilung entstehen (Grossmutterzellen der Spermatozoiden)«, beobachtete Belajeff »je zwei färbbare Körperchen an zwei entgegengesetzten Punkten, wo sich die Pole der zukünftigen Kernspindel befinden sollen«. Während der Theilung konnte Belajeff keine Centrosomen auffinden; nach der Theilung aber lag in jeder Tochterzelle ein färbbares Körperchen in einer »dem Centrosom entsprechenden Lagerung«. Das Körperchen entwickelte sich in der Folge zum cilienbildenden Faden. Diese Befunde machen nach Belajeff die Identität des cilienbildenden Körpers mit einem Centrosom zwar bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, beweisen sie indessen nicht. Der Lösung näher gebracht wird die in Rede stehende Frage durch eine vorläufige Mittheilung von Walter R. Shaw (l. c.). Dieser Forscher erkannte das Auftreten der cilienbildenden Körper (Blepharoplasten)[1]) bei *Onoclea* und *Marsilia*. Für *Marsilia* liegen die eingehendsten Mittheilungen vor. Hier erscheint während der Bildung der Grossmutterzellen der Spermatiden (Spermatozoidmutterzellen) in oder neben jedem Kernspindelpol ein centrosomenähnlicher Körper. In den Grossmutterzellen theilt sich derselbe. Die Theilhälften verschwinden sodann während der Theilung der letztgenannten Zellen. (Am Ende der Metakinese oder später.) Gleichzeitig, früher oder später bildet sich in oder neben jedem Spindelpol ein neuer centrosomähnlicher Körper. Je ein solcher Körper liegt dann nach der Zelltheilung neben dem Kern jeder Spermatidmutterzelle. Nun theilt sich der Körper, und je eine Theilhälfte (Blepharoplast) »nimmt ihre Stellung ungefähr dort, wo nachher (bei der Bildung der Spermatiden) die Spindelpole sich befinden, ein, doch immer seitlich von der Längsaxe der Spindel, erreicht gleichzeitig ihre volle Grösse und bleibt dort während der ganzen Kerntheilung«, welche zur Bildung der Spermatiden führt. Dann erfolgt in den letzteren die weitere Ausgestaltung der Blepharoplasten.

Die von Shaw mitgetheilten Thatsachen scheinen die Annahme des Vorhandenseins von Beziehungen der Blepharoplasten zu den Centrosomen zu begünstigen. Shaw findet allerdings »noch keinen Grund zu der Behauptung, dass die Blepharoplasten den Centrosomen derjenigen Pflanzen homolog oder sogar analog seien, welche Centralkörper besitzen«. Eine hinreichende Begründung ist diesem Ausspruch in der vorläufigen Mittheilung des Autors nicht beigefügt.

[1]) Der Name rührt von Webber her. Herbert J. Webber, Notes on the fecundation of *Zamia* and the pollentube apparatus of *Gingko*. Botan. Gazette. October 1897.

Von Hirasé, Ikeno und Webber sind Blepharoplasten in den Spermatozoiden von *Cycas*, *Zamia* und *Ginkgo* aufgefunden worden. Neuerdings hat Hirasé (l. c.) das Verhalten dieser Körper sowie die Spermatogenese überhaupt bei Ginkgo eingehend beschrieben. Hervorzuheben ist, dass Hirasé sich nicht, wie das jetzt leider vielfach üblich ist, darauf beschränkt hat, alles das zu beschreiben und mehr oder weniger willkürlich in Zusammenhang zu bringen, was er an »gut« fixirten und tingirten Präparaten sehen konnte. Er hat vielmehr lebendes Material zum Vergleich herangezogen, wodurch für manche Fälle erst die Möglichkeit einer richtigen Auffassung des Sachverhaltes gewonnen wurde.

Vor und während der Theilung der im Pollenkorn gebildeten Spermatiden-Mutterzelle sind »Attractionssphären« vorhanden. Die Längsaxe der karyokinetischen Figur fällt mit der »Verbindungslinie« der beiden Attractionssphären zusammen, letztere liegen jedoch dem Kern nicht unmittelbar an. Jede Tochterzelle erhält eine Attractionssphäre. Die Bildung je eines Spermatozoon aus jeder Tochterzelle wird dadurch eingeleitet, dass der Kern sich durch einen schnabelförmigen Fortsatz mit dem »Centrosom« verbindet. Der Kernfortsatz sammt dem Centrosom verlängert sich dann zu einem Spiralfaden, welcher schliesslich in dem ausgebildeten Spermatozoon an dem mit Cilien besetzten Rande einer spiraligen Plasmaleiste liegt. Diese umzieht in drei Windungen den vorderen Theil des annähernd eiförmig gestalteten Spermatozoenkörpers, welcher an seinem Hinterende einen schwanzartigen Plasmafortsatz trägt. Das Zellplasma des Spermatozoenkörpers umschliesst einen grossen, annähernd eiförmigen Kern, dessen oberes Ende unter Zuspitzung in den Blepharoplasten-Faden übergeht. In wie weit dieser aus der Substanz des Kernes oder derjenigen des Centrosoms hervorgeht, bleibt zweifelhaft.

Nach den mitgetheilten Untersuchungen erscheint die Uebereinstimmung im Bau und in der Entwickelung der Thier- und Pflanzen-Spermatozoen noch weitergehend als ich das seiner Zeit feststellen konnte. Auf Grund namentlich der Untersuchungen Hermann's über die Histologie des Hodens bemerkt Belajeff (l. c. 1897, Heft 6, p. 345) mit Recht: »Das Mittelstück der Spermatozoiden bei den Thieren entspricht dem Faden, welcher die Cilien der Pflanzenspermatozoiden trägt; die schwanzartigen Fäden der Spermatozoiden des Salamanders, resp. der Maus entsprechen den Cilien der vegetabilischen Spermatozoiden.«

Weiterer Untersuchung bedarf übrigens noch

das Verhältniss der Cilien zum Blepharoplasten. Aus den vorliegenden Untersuchungen ist noch nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob die Cilien lediglich aus der Substanz des Blepharoplasten hervorwachsen, oder ob eine diesen etwa bedeckende zarte Plasmahülle sich an der Cilienbildung betheiligt. Die Plasmahülle könnte möglicherweise Ausstülpungen bilden, in welche der Blepharoplast gleichzeitig Auswüchse hineinsendet, so dass also die Cilien in ihrem centralen Theil vom Blepharoplasten, in ihrem peripheren vom Zellplasma gebildet würden. Webber sagt allerdings über die Entstehung der Cilien bei *Zamia*:[1]) »The band is brought to the surface of the cell, but apparently covered by the »Hautschicht« through which the cilia appear to penetrate.« Belajeff's Angaben über die Cilienbildung bei *Equisetum* (l. c. 1897, Heft 6, p. 3) würden mit Webber's Auffassung des Sachverhaltes nicht unvereinbar sein. Mikrochemische Untersuchungen dürften hier förderlich sein, desgleichen für die Entscheidung der Frage: in wie weit sich bei *Ginkgo* der Kern an der Bildung des cilientragenden Fadens betheiligt. Auch für die Beurtheilung etwaiger Beziehungen der bei verschiedenartigen Organismen unter den Namen Centrosomen, Blepharoplasten etc. zusammengefassten Körper zu einander ist die Kenntniss ihrer stofflichen Beschaffenheit von Wichtigkeit. Bezüglich des Mittelstückes der Spermatozoen von Triton, welches nach den obigen Ausführungen dem Blepharoplasten der Pflanzen entspricht, habe ich[2]) nachgewiesen, dass sich dasselbe von anderen Zellbestandtheilen dadurch sehr wesentlich unterscheidet, dass es weder Nuclein noch Plastin enthält.

Ueber das Verhalten der einzelnen Bestandtheile der Spermatozoen im Ei giebt eine neue Arbeit von Shaw[3]) bemerkenswerthe Aufschlüsse. Shaw fand, dass bei *Onoclea* und *Marsilia*[4]) der bandförmige Kern des Spermatozoon, ohne zunächst seine Structur zu verändern, in den Eikern aufgenommen wird; während der Blepharoplast im Eiplasma verbleibt. Dass bei *Zamia* der Blepharoplast sich ebenso verhält, hat Webber[5]) nachgewiesen. Diese Angaben erinnern an die früheren Mittheilungen hinsichtlich des Verbleibens der Centrosomen im Eiplasma bei der Befruchtung der Angiospermen.

[1]) Webber, The development of the Antherozoids of *Zamia*. Botanical Gazette. July 1897. p. 18.

[2]) E. Zacharias, Ueber Nachweis und Vorkommen von Nuclein. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1898. Heft 7.

[3]) Walter R. Shaw, The fertilization of *Onoclea*. Ann. of Bot. Vol. XII. Nr. XLVII. Sept. 1898.

[4]) Shaw, Ueber den Blepharoplasten bei *Onoclea* und *Marsilia*. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1898. Heft 7. p. 181.

[5]) Webber, Notes on the fecundation of *Zamia* etc. l. c.

Möglicherweise gelingt es hier auch noch weitere Uebereinstimmungen aufzufinden. Allerdings haben neuere Untersucher bei den Befruchtungsvorgängen der Angiospermen die Centrosomen nicht wiederfinden können. Indessen wird man es bei unbefangener Betrachtung der einschlägigen Litteratur nicht für unmöglich halten können, dass man bei wiederholten Nachforschungen die Centrosomen schliesslich dort wieder auffinden wird, wo sie gegenwärtig vermisst werden[1]).

Das Verhältniss des Spermatozoenkerns zum Eikern, wie es Shaw für *Onoclea* schildert, stimmt überein mit meinen früheren Mittheilungen über die Beschaffenheit dieser Kerne bei Farnen. Vergl. z. B. meine Fig. 14[2]) mit den Figuren 1, 2 bei Shaw. Meine mikrochemischen Untersuchungen gestatteten seiner Zeit den Schluss[3]): »Das Spermatozoid ist procentisch sehr viel reicher an Nuclein als das Ei, und das befruchtete Ei muss procentisch mehr Nuclein enthalten als das unbefruchtete.« Da Shaw nunmehr gezeigt hat, dass der nucleinreiche Spermatozoenkern unverändert in den sehr nucleinarmen Eikern aufgenommen wird, so ist der obige Satz für die von Shaw untersuchten Fälle dahin zu ergänzen, dass das vor Kurzem befruchtete Ei einen procentisch sehr viel nucleinreicheren Kern enthält als das unbefruchtete.

Jeffrey, E. C., The gametophyte of Botrychium virginianum.

(University of Toronto Studies Biol. Series n. I. Toronto 1898. 8. 32 p. m. 4 Taf.)

Die vorliegende Arbeit bringt ausführlichere und von guten Abbildungen begleitete Darstellung dessen, was Verf. schon in den Annals of Botany bekannt gegeben. Man vergleiche das Referat in Nr. 7 vorigen Jahrganges. Bemerkenswerth ist, dass Verf. einmal eine Tracheidengruppe im Gewebe des Prothallium fand, die möglicher Weise darauf hindeuten könnten, dass Apogamie auch den Ophioglossaceen nicht fremd ist. H. Solms.

Bruchmann, H., Ueber die Prothallien und die Keimpflanzen mehrerer europäischer Lycopodien. Gotha 1898. gr. 8. 119 S. m. 7 Taf.

Das vorliegende Buch ist eine höchst erfreuliche Erscheinung in unserer Litteratur. Es zeigt, wie

[1]) Vergl. L. Guignard, Centrosomes in plants. Botanical Gazette. March 1898.

[2]) Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen. Botan. Ztg. 1887. Taf. IV.

[3]) l. c. p. 383.

selbst die mühevollsten und anscheinend hoffnungslosesten Fragestellungen entwickelungsgeschichtlicher Art durch Ausdauer und wohlüberlegtes Vorgehen, wie solches in der Einleitung dargelegt wird, überwunden werden können. Mit einem Schlag liegt jetzt das Verhalten der Sexualgeneration der sämmtlichen europäischen Lycopodien klar vor unsern Augen. Und da tritt denn als Hauptresultat noch viel übersichtlicher hervor, welche reiche Gliederung und vielfältige Differenzirung der Gametophyt bei dieser alten Pflanzengruppe aufweist. Das lässt uns ahnen, dass bei den Vorfahrenstämmen die Ausbildung beider Bionten eine noch gleichartigere gewesen sein mag, dass es darunter am Ende wohl auch Pflanzen gab, deren Prothallium, sowie der Sporophyt, zur Bildung beblätterter Sprosse gelangt war, in welchem Falle dann die Homologie der beblätterten Moospflanze und des Farnstockes nicht mehr räthselhaft, sondern durchaus begreiflich erscheinen würde.

Verf. unterscheidet unter den bislang bekannten Lycopodienprothallien 5 verschiedene Typen, deren 3 erst in der vorliegenden Arbeit begründet und klar gestellt werden. Es sind: 1) *Lyc. clavatum* und *annotinum,* 2) *Lyc. complanatum*, 3) *Lyc. Selago.* Dazu kommen die beiden durch Treub und Göbel aufgeklärten des 4) *Lyc. Phlegmaria* und des 5) *Lyc. cernuum* und *inundatum.*

Beim Typus 1 hat das farblose saprophytische, aber am Licht leicht ergrünende Prothallium die Gestalt eines niedrigen umgekehrten Kegels mit sehr unregelmässig gebuchtetem Rand; es verbreitert sich mittelst einer an diesem Rand gelegenen Vegetationszone und trägt auf der oberen Fläche promiscue Antheridien und Archegonien. Seine Hauptmasse besteht aus einem inhaltsarmen Parenchym, welches an der Becherfläche die Geschlechtsorgane producirt. Seitlich wird es von einer kegelmantelförmigen Hülle von Speichergewebe umgeben; darauf folgt nach aussen eine Schicht pallisadenförmig gestreckter Zellen und endlich eine mehrschichtige Rinde. Aussen werden Rhizoiden entwickelt, in die ein endotrophes Pilzmycel eindringt, welches die Zellen der Rinde und der Pallisadenschicht regelmässig bewohnt.

Noch viel ausgesprochener ist die Gewebsdifferenzirung und der radiäre Bau bei *Lyc. complanatum.* Das kleine Prothallium gleicht einer Rübe, die von einem lappigen farblosen Schopf gekrönt wird. Wo dieser Schopf dem Körper ansitzt, liegt die ringförmige Wachsthumszone. An seiner Oberfläche trägt derselbe die Archegonien und Antheridien. Sein Gewebe, dem centralen des clavatumtypus entsprechend, ist die Fortsetzung eines axilen, den rübenförmigen Prothallialkörper durchziehenden Stranges. Dieser wird von einer mächtigen als Speichergewebe fungirenden Pallisadenzone und von einer pilzdurchwucherten Rinde umhüllt.

Weniger stark differenzirt sind die farblosen knöllchenförmigen oder lang gestreckten Prothallien des *L. Selago.* Hier lässt sich nämlich bloss die mittlere, die Sexualorgane producirende Gewebsmasse und eine periphere homogene Rindenpartie unterscheiden. Archegonien und Antheridien sind wie bei *L. Phlegmaria* von Paraphysen umgeben, die den bislang besprochenen beiden andern Typen fehlen. Das Prothallium hat die Fähigkeit der adventiven Zweigbildung.

Ueberall giebt Verf. Genaueres über den Bau der Keimpflanze und ihre Entwickelung aus der Eizelle an, am lückenlosesten konnte dieser Punkt bei dem Typus des *L. clavatum* verfolgt werden. In allen Fällen streckt sich das Ei zur Birnenform, bevor es in eine grössere, dem Archegonhals zugekehrte Träger- oder Suspensorzelle und eine kleinere, von der die weitere Entwickelung ausgeht, zerfällt. In dieser folgen dann Octantentheilungen; aus den 4 unteren Octanten nimmt nun der Fuss den Ursprung, aus den oberen der Spross und die erste endogene Wurzel. Der Fuss bekommt bei Typus I Knollenform und bleibt rings vom Prothallium umhüllt. Der Spross bildet 2 opponirte Cotyledonalglieder, die auf die Octanten ihrer späten Entstehung halber nicht zurückgeführt werden können. Aehnlich auch *L. complanatum. L. Selago* dagegen entwickelt seinen Fuss ausserhalb des Prothallii und bildet nur ein Keimblatt, steht also in vieler Hinsicht dem Typus des *L. Phlegmaria* näher.

Ein eingeschobenes Kapitel ist der Verzweigung der Wurzeln von *Lycopodium* gewidmet. Verf. weist nach, dass hier ganz ähnliche Verhältnisse obwalten, wie Referent solche früher (Ann. du jard. de Buitenzorg Vol. IV) für die Sprosse von *Psilotum* festgestellt hat; Uebergangsformen nämlich zwischen Dichotomie und akropetaler Verzweigung. Die Seitenwurzel wird nach d. Verf. im Gegensatz zu van Tieghem und Douliot's Angaben nicht aus dem Pericambium, sondern aus der Rinde entwickelt, Mycorhiza wird vom Sporophyten nicht gebildet. Die Abbildungen sind zur Illustration des Gesagten sehr geeignet.

H. Solms.

Hirasé, Sakugoro, Études sur la fécondation et l'embryogénie du Gingko biloba.

(Journ. of the Coll. of sc. Tokyo **12.** 2. 1898.)

Verf. giebt hier eine zusammenhängende und wohl lückenlose Darstellung der wichtigen Befruchtungsvorgänge bei *Gingko.*

Die Pflanze entwickelt ihre Pollen in Japan Ende April. Um die gleiche Zeit weist der Nucellus eine mit Flüssigkeit erfüllte Pollenkammer auf, in welche die Pollenkörner gelangen. Die Oeffnung der fraglichen Höhlung schliesst sich, während letztere sich gleichzeitig vergrössert. Die Pollenkörner treiben relativ dünne Schläuche, welche anfangs einfach, später aber verzweigt in das Nucellusgewebe eindringen. Diese Schläuche haben offenbar nur die Bedeutung, die Pollen festzuhalten und zwar so, dass diese selber in der oberen Region der Kammer als ziemlich grosse, längliche Zellen in den Hohlraum hineinragen.

Inzwischen entwickelt sich das Prothallium und treibt unter ständiger Vergrösserung den Nucellus auseinander, bis derselbe oben, an der Basis der Pollenkammer zerreisst. Nunmehr grenzt das Prothallium und natürlich auch die in ihm enthaltenen Archegonien direct an den Hohlraum, in welchen ja auch die Pollenkörner hineinragen. Die jetzt den Hohlraum erfüllende Flüssigkeit hält Verf. für ein Product des Prothalliums resp. der Archegonien.

In den Pollenkörnern entstehen weiterhin Spermatozoiden, welche, wie leicht ersichtlich, nunmehr bequem zu den Archegonien hinschwimmen und die Befruchtung vollziehen können. Das erfolgt etwa Anfangs September.

Was die Vorgänge im Innern des Pollenkornes betrifft, so ist zu bemerken, dass dasselbe schon bei der Bestäubung die von anderen Coniferen her bekannten zwei generativen Zellen und zudem den Kern etc. der grossen vegetativen enthält. Letzterer spielt weiter keine Rolle. Dagegen vergrössert sich die dem Hohlraum des Pollenkornes zugekehrte generative Zelle, um dann ihren Kern in zwei zu zerlegen. Einer der so gebildeten Schwester-Kerne wird verdrängt, während der andere sehr erheblich wächst und zusammen mit dichtem Plasma den Raum der Mutterzelle füllt. Nach mancherlei Veränderungen im Kern, bei welchen auch Attractionssphären sichtbar werden, theilt sich die letztgenannte Zelle durch eine Längswand in zwei, welche dann die Spermatozoid-Mutterzellen darstellen. Die Entstehung und der Bau der Spermatozoiden wurde oben von Zacharias besprochen.

Verf. sah wenigstens in einem Fall an lebendem Material den Austritt eines Spermatozoids und sein Einschlüpfen in das Archegonium.

Die von sauberen Tafeln begleiteten Ausführungen des Verf. bilden ein willkommenes Seitenstück zu den Angaben Ikeno's und Webber's und demonstriren ein weiteres Bindeglied zwischen Filicinen und Gymnospermen. Danach wird man *Gingko* wohl einen anderen Platz im System anweisen müssen. Oltmanns.

Nawaschin, Sergius, Ueber das Verhalten des Pollenschlauches bei der Ulme.

(Bulletin de l'Acad. Imp. de sc. de St. Petersbourg. Ser. 5. Vol. VIII. n. 5. 1898. kl. 4. 13 p. 1 Taf.)

Verf. hat früher Chalazogamie für die Birke sowie für *Juglans* nachgewiesen, und haben seine Schüler ähnliches für *Cannabis*, *Humulus*, *Morus* und *Urtica* festgestellt. Er ist der Ansicht, dass die Chalazogamie die ursprünglichere Entwickelungsform des Pollenschlauches ist, aus der sich erst allmählich die Porogamie herausgebildet hat. Die Cannabineen und Ulmaceen bieten Zwischenstufen dar, bei denen zwar keine wirkliche Chalazogamie mehr vorkommt, wo aber der Pollenschlauch doch noch im Gegensatz zu den porogamen Gewächsen intercellulares Wachsthum einhält. In das anatrope, hängende, mit normalem Eiapparat versehene Ovulum der Ulme gelangt derselbe durch den Funiculus, aus welchem er in querer Richtung durch beide Integumente hindurchtritt, um im Micropylecanal die Kernwarze zu erreichen. Häufig bildet er unregelmässige Auszweigungen, die aus dem Gewebe des Ovulums hervortreten und dann ihr Wachsthum einstellen. Verf. nimmt, weil nur ein vegetativer Zellkern in dem Schlauche vorhanden ist, an, dass jeder solche herausragende Zweig die ehemalige Spitze des Pollenschlauches repräsentirt, die ausserhalb des Gewebes nicht weiter wachsen konnte, so dass der ganze Schlauch mit seinen Zweigen ein sympodiales System darstellen würde. Der Uebergang zur Porogamie und die Entwickelung leitender Gewebe in der Fruchtknotenhöhlung würde nach seiner Ansicht in directer Beziehung zum Erwerb der Befähigung seitens des Schlauchs, ausserhalb des Gewebes zu wachsen, stehen. Solms.

Capeder, L., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger Orchideen.

(Flora. Bd. 85. 1898. Heft IV. S. 55 S. m. 2 Taf. u. 21 Textfig.)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich wesentlich damit, entwickelungsgeschichtliche Beweise für die seit R. Brown maassgebende Auffassung des Diagramms der Orchideenblüthe zu gewinnen; histologische Verhältnisse der Anthere und des Rostellum werden nur gelegentlich gestreift. Ein ganz kurzer Abschnitt am Ende derselben beschäftigt sich mit der Ophrydeenknolle. Verf. weist mit Recht van Tieghem's Construction derselben als eines Bündels verwachsener Wurzeln zurück, was um so zeitgemässer, als dieselbe leider noch immer

in tonangebenden Lehrbüchern vorgetragen wird. Immerhin erlaubt Ref. sich die Bemerkung, dass eine solche Anschauung kaum so en passant mit ein paar Worten, wie es hier geschieht, erledigt werden darf, dass es vielmehr am Platz gewesen wäre, ihr eine eingehendere, abgesonderte Behandlung und ausgiebigere Erwägung des pro et contra zu widmen.

Der erste Abschnitt der vorliegenden Arbeit behandelt *Cypripedium*, der zweite eine grössere Anzahl von Ophrydeen. Im ersten wird nachgewiesen, dass das unpaare Stamen des zweiten Kreises in jugendlichen Blüthen von *Cypr. Calceolus* an seinem Ort vor dem Labellum wirklich angelegt wird, und dass bei *Cypripedium barbatum* sogar alle sechs Staubblätter des Diagramms in Erscheinung treten.

Bezüglich der Ophrydeen tritt Verf. lebhaft für Wolff's und Payer's Resultate ein. Er weist, wie es dem Referenten scheint, nach, dass die Auriculae von *Orchis*, *Gymnadenia* und *Platanthera* nicht, wie es der landläufigen Meinung entspricht, selbstständige Antherenrudimente, sondern bloss Excrescenzen des fruchtbaren Stamens darstellen. Pfitzer hat sich, nach dem Verf., insofern geirrt, als er die nur in jungen Blüthen vorhandenen beiden paarigen Stamina des inneren Kreises zwar beobachtete, aber glaubte, sie seien die Anlage der Auriculae, die in der That an anderem Orte entstehen.

Triandrisch, nach dem gewöhnlichen Schema, findet Verf. auch *Epipactis* und *Microstylis*; für pentandrisch hält er mit Payer *Calanthe*; rein monandrisch dagegen sind *Neottia*, *Listera*, deren Clinandrium lediglich einen dorsalen Auswuchs des Filaments der fertilen Anthere nach Analogie von *Asclepias* und *Stapelia* darstellt. Im Gegensatz zu den meisten Autoren, die die Narben der Ophrydeen nur aus den beiden paarigen Carpellspitzen gebildet sein lassen, weist Verf., für *Epipactis* und *Goodyera* wenigstens, nach, dass auch die das Rostellum bildende dritte Carpellspitze an ihrer Unterseite mit Narbenpapillen besetzt ist, die bei *Gymnadenia* und *Orchis* schon mehr zurücktreten, bei *Neottia* und *Listera* ganz fehlen.

H. Solms.

Scott, Rina, and Ethel Sargent, On the development of Arum maculatum from seed.

(Ann. of Botany. 1898. Vol. XII. Nr. XLVII. 8. 15 p. m. 1 Taf.)

Gewöhnlich pflanzt sich *Arum* durch Seitensprosse aus der Knolle fort. Samenpflanzen sind nicht häufig zu finden. Verf. beobachteten dieselben und sahen, dass die erste Knolle aus dem Hypocotyl

hervorgeht und weiter wächst bis zum Beginn des dritten Jahres, wo dann über ihr eine neue Knolle entsteht. Sobald die Pflanze blüht, werden seitliche Knollen aus den Axen der Seitensprosse gebildet. Die Abstossung des Cotyledons geschieht mittelst localer Peridermbildung. Contractile Wurzeln kommen zeitweilig zur Entwickelung, die die Knollen rasch in den Boden herabziehen. Die Wurzel ist triarch, der Uebergang der Wurzelstructur ins hypocotyle Glied erfolgt in der Weise des dritten von van Tieghem beschriebenen Typus.

H. Solms.

Schröter, C., Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte, Picea excelsa Lk.

(Vierteljahrsschrift der naturforsch. Ges. zu Zürich. Jahrg. 43. Heft 2 und 3. Zürich 1898. 8. 130 S. m. 37 Holzschn.)

Die vorliegende Abhandlung enthält ein reiches Material für diejenigen, die sich mit Studien über Speciesbildung beschäftigen. Man findet hier alles, was sich auf Variation unserer Fichte bezieht, sorgfältig gesammelt und besprochen. Der erste Abschnitt behandelt die Varietäten, *P. obovata*, *fennica* etc., der zweite die Spielarten (*lusus*), deren es zahlreiche, nach dem Wuchs, nach dem Rindenbau, nach der Nadelform, nach dem Zapfenbau giebt. Dabei kommen die Gartenformen noch nicht einmal in Betracht. Im dritten Abschnitt werden endlich die durch äussere Einflüsse hervorgerufenen Wuchsformen besprochen. Ein reiches Litteraturverzeichniss ist beigegeben. Ob die bekannten sehr weit gehenden Verschiedenheiten in der Beschaffenheit des Holzes mit sonstigen äusseren Charakteren immer Hand in Hand gehen, muss erst durch weitere forstliche Untersuchungen festgestellt werden. Verfasser hält im Allgemeinen dafür, dass die rundschuppigen Fichtenformen *P. obovata*, *fennica*, *Omorika* der gemeinsamen Urform näher stehen als unsere gewöhnliche forma europaea.

H. Solms.

Urban, J., Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae occidentalis. Vol. I. Fasc. I. Berol. 1898.

Nach dem Vorwort soll dieses Werk hauptsächlich Bearbeitungen schwieriger oder vernachlässigter Familien, Beschreibungen neuer Formen und pflanzengeographische Studien bringen, die aus der Feder des mit dem Gebiet wie sonst Niemand vertrauten Verfassers gewiss sehr erwünscht sein müssen. Das vorliegende Heft giebt eine sorgfältig gearbeitete Bibliographie, der eine Menge biographischer und anderer nutzbringender Notizen einverleibt sind,

und kann daher bei botanisch-historischen Studien, wie man sie manchmal anzustellen genöthigt ist, mit grossem Vortheil benutzt werden.

H. Solms.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Spencer, H., The Principles of Biology. New ed. Vol. I. London 1898. 8. 718 p.

Vines, S. H., Elementary Textbook of Botany. London 1898. 8. 15 and 611 p. with 397 ill.

II. Bacterien.

Baumgarten, P. von, und Tangl, F., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. **12.** Jahrg.

Bertrand, M. G., Action de la bactérie du sorbose sur les sucres aldéhydiques. (Compt. rendus. **127.** 19.)

Clowes, F., Report on the bacteriological examination of London crude Sewage as it is delivered at the Barking and Crossness Outfall Works. London 1898. 8. 2 p.

Dufloeq, M. P., et Lejonne, P., La culture des organismes inférieurs dans l'eau de mer diversement modifiée. (Compt. rend. **127.** 19.)

Mc Farland, J., Textbook upon the pathogenic Bacteria. 2. ed. London 1898. 8. with ill.

III. Pilze.

Baumgarten, P. von, und Tangl, F., siehe unter II.

Bresadola, J., Fungi tridentini novi vel nondum delineati, descripti et iconibus illustrati. II. Fascic. XI—XIII. Trento 1898. 8. 81 p. 44 tav. 21.

Dufloeq, M., et Lejonne, P., s. unter II.

Hecke, s. unter XVIII.

Jennings, A. V., s. unter XII.

Meissner, R., Studien über Zähewerden von Most und Wein (m. 2 Taf.). (Landw. Jahrb. **27.**)

Wortmann, J., Untersuchungen über reine Hefen. IV. (Landw. Jahrb. **27.** 5.)

IV. Algen.

Dangeard, M. P. A., Sur les Chlamydomonadinées. (Compt. rend. **127.** 19.)

Farmer, J. Bretland, and Williams, J. Ll., Contributions to our Knowledge of the Fucaceae, their Life-history and Cytology (w. 6 pl.). (Phil. Trans., B., 1898. **190.** p. 623—645.)

Kolderup-Rosenvinge, L., Grönlands Havalgar. Algae marinae Groenlandiae. Deel II. (Kjöbenhavn, Med. om Grönl.) 1898. gr. 8. 125 p. (m. 1 Taf. u. 25 Abb.).

Ludwig, F., s. unter X.

Oestrup, E., Kyst-Diatoméer fra Grönland. (Kjöbenhavn, Meddel. om Grönl.) 1898. gr. 8. 58 p. (m. 1 Taf.).

Toni, G. B. de, Flora algologica della Venezia. Parte V. (Le Bacillariee [Diatomee]). Venezia 1898. 8. 173 p.

V. Flechten.

Britzelmayr, M., Die Lichenen der Flora von Augsburg. Neue Bearbeitung. (Augsburg, Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben. 1898.) 8. 37 S.

VI. Moose.

Bauer, E., Bryotheca Bohemica. Laub- und Lebermoose aus Böhmen in getrockneten Exemplaren. Centurie I. Nr. 1—100. Smichow 1898.

Bescherelle, E., Bryologiae japonicae supplementum I. (Journ. de Bot. **12.** 17/18.)

Jensen, C., Mosser fra Öst-Grönland. Avec résumé en Français. (Kjöbenhavn, Meddel. om Grönl.) 1898. gr. 8. 73 et 2 p. (av. 27 fig.)

VII. Farnpflanzen.

Geysenheyner, L., Einige Beobachtungen an einheimischen Farnen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Generalvers.-Heft.).

Heath, F. G., The Fern World. 8th ed. (Impr. Libr.). 8vo. (Imperial Press.)

VIII. Morphologie.

Janczewski, M. E. de, Études morphologiques sur le genre Anemone L. Chap. 4. La Tige (m. 2 Taf.). (Rev. gén. de Bot. **10.** 119.)

Kny, L., Ein Versuch zur Blattstellungs-Lehre. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Generalvers.-Heft.)

IX. Zelle.

Farmer, J. B., und Williams, J., siehe unter IV.

Hamburger, H. J., Ueber den Einfluss von Salzlösungen auf das Volum thierischer Zellen. Erste Mitth. (Arch. für Anatom. u. Physiol. Physiolog. Abthlg. 1898. **4.**)

Loew, O., Die chemische Energie der lebenden Zellen. München 1899. 8. 11 u. 75 S.

X. Physiologie.

Biedermann, W., und Moritz, P., Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. II. Ueber ein celluloselösendes Enzym im Lebersecret der Schnecke (Helix pomatia). (m. 2 Taf.) (Arch. f. d. ges. Physiol. **73.** 5/6.)

Bourquelot, E., et Hérrissey, Sur la présence d'un ferment soluble protéo-hydrolytique dans les champignons. (Journ. de Pharm. et de Chim. 6. Sér. **8.** 10.)

Demoussy, M. E., Sur l'absorption des sels halogénés du potassium par les plantes. (Compt. rendus. **127.** 20.)

Heath, F. G., Autumnal Leaves. London 1898. 8. with 12 col. pl. and num. ill.

Kamienski, F., Quelques remarques sur l'histoire de la question du sexe chez les Plantes. Le Mans (Monde d. Plantes) 1898. 4. 19 p.

Laurent, J., Absorption des hydrates de carbone par les racines. (Compt. rend. **127.** 20.)

Ludwig, F., Leuchten unsere Süsswasserperidineen? (Botan. Centralbl. **76.** 9.)

Lumia, C., Beitrag zum Studium der Diffusion der Enzyme in den Samen mit besonderer Berücksichtigung des Enzyms der Glyceride. (Staz. sperim. agrar. ital. **31.** S. 396—416.)

Maercker, Vegetationsversuche mit Kalisalzen. Ber. über Versuchsanstellungen an der agriculturchem. Versuchsstation der Landwirthschaftskammer zu Halle a. S. Berlin 1898. gr. 8. 5 u. 52 S.

Morishima, Ueber den Eiweissstoff des Weizenklebers. (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. **41.** 415.)

Sacharoff, N., Ueber den Chemismus der Wirkung der Enzyme und der bactericiden Stoffe. (Centralbl. für Bacteriol. **24.** 18/19.)

Tollens, B., Ueber die Kohlehydrate des Malzes und der Gerste mit besonderer Berücksichtigung der Pentosane sowie über das Verhalten derselben bei der Malzbereitung, beim Maischprocesse und bei der Gährung. (The Journ. of the Feder. Inst. of Brew. 1898. **6.**)

True, R. H., and **Hunkel, C. G.**, The poisonous effect exerted on living plants by phenols. (Bot. Centralbl. **76.** 9.)

XI. Systematik und Pflanzengeographie.

Borbas, V., De speciebus Odontitidum Hungariae. Budae 1898. 8. 32 p.

Briquet, J., Observations sur quelques Flacourtiacées de l'Herb. Delessert. (Annuaire du conservatoire et du jard. bot. de Genève. **2.** p. 41.)

—— Fragmenta monographiae Labiatarum. Fasc. V. (Ebenda. **2.** p. 102.)

—— Une Ombellifère nouvelle des îles Baléares. (Ebenda. **2.** p. 289.)

Candolle, A. de, Piperaceae novae. (Ebenda. **2.** p. 252.)

—— Ce qui se passe sur la limite géographique d'une espèce végétale et en quoi consiste cette limite. (Ebenda. **2.** p. 17.)

Hochreuter, G., Reliquiae Palisotianae on collections et notes manuscrites rapportées d'Oware et de Bénier par Palisot de Beauvais. (Ebenda. **2.** p. 79.)

Jennings, A. V., *Corallorhiza innata* R. Br. and its *mycorhiza*. (Scientif. Proceed. of the Roy. Dublin Soc. **9.** Part 1. 1.)

Kolderup-Rosenvinge, L., Det sydligste Grönlands Vegetation. Avec résumé en Français. (Copenhague, Meddel. om Grönl.) 1898. gr. 8. 10 et 178 p. (av. 12 fig.).

—— Nye Bidrag till Vest-Grönlands Flora. Avec résumé en Français. (Copenhague, Meddel. om Grönl.) 1898. gr. 8. 12 et 2 p.

Krok, T. O. B., och **Almquist, S.**, Svensk Flora for Skolor. Del II: Kryptogamer. 2. uppl. Stockholm 1898. 8. 8 u. 280 p.

Lindau, G., Einige neue Acanthaceen aus dem Herb. Delessert. (Annuaire du conserv. et du jardin bot. de Genève. **2.** p. 38.)

XII. Palaeophytologie.

Bertrand, M. C., Premières conclusions générales sur les charbons humiques. (Compt. rendus. **127.** 20.)

XIII. Pharmaceutische Botanik.

Dubigadoux et **Durien**, Sur la présence de la strophantine dans le laurier-rose d'Algérie. (Journ. de Pharm. et de Chim. 6. sér. **8.** 10.)

Luebert, A. G., Analysis of the root of *Hydrangea Paniculata*, Variety *Grandiflora*. (Ebenda.)

Greimer, Ueber giftig wirkende Alkaloide einiger Boragineen. Vorl. Mitth. (Arch. für experim. Path. u. Pharmakol. **41.** 4/5.)

Poulsson, Untersuchungen über *Aspidium spinulosum*. (Ebenda.)

Rub, Ueber das Cheiranthin, einen wirksamen Bestandtheil des Goldlackes. (Ebenda.)

XIV. Landwirthschaftliche Botanik.

Edler, Anbauversuche mit verschiedenen Sommer- und Winterweizensorten. Berlin 1898. gr. 8. 5 und 130 S.

Lemarié, M., Herbes fourragères sous les tropiques. (Belgique coloniale. 1898. **20.**)

Morren, F. W., Culture, préparation et commerce du café de Libéria. 1898. (Belgique coloniale. 1898. **20.**)

Pagenstecher, A., und **Caro, N.**, Leicht ausführbare landwirthschaftliche Untersuchungen. Neudamm 1898. gr. 8. 16 u. 238 S. (m. 57 Abb.).

Romero, M., Coffee and India-Rubber Culture in Mexico. Preceded by Geographical and Statistical Notes on Mexico. London 1898. Imp.-8. 26 u. 417 p.

Weinzierl, Th. R. v., Ueber die Zusammenstellung u. den Anbau der Grassamen-Mischungen. (Mit e. Aussaattabelle.) 2. Aufl. Wien 1898. gr. 8. 45 S.

XV. Gärtnerische Botanik.

Wright, S. T., Fruit-Culture for Amateurs: an Illustrated Practical Handbook on the Growing of Fruits in the Open and under Glass. With an Appendix on Insect and other Pests Injurious to Fruit Trees, their Life-Histories, and the means used to Check their Increase. By W. D. Drury. Fully Illus. 2nd ed. London 1898. 8. 252 p.

XVI. Forst-Botanik.

Schoepf, M., Kurze Regeln zur Erziehung, Pflege und Bewirthschaftung von Privatwaldungen. Neudamm 1899. 8. 58 S.

XVII. Angewandte Botanik.

Bréaudat, M. L., Sur le mode de formation de l'indigo dans les procédés d'extraction industrielles. Fonctions diastatiques des plantes indigofères. (Compt. rendus. **127.** 20.)

Dethan, G., Des Acanthacées médicales. Paris 1898. 8. 192 p.

Jumelle, H., Les plantes a caoutchouc et a gutta dans les colonies Françaises. Paris 1898. 8. (avec phototyp.)

XVIII. Pflanzenkrankheiten.

Hecke, L., Untersuchungen über *Phytophthora infestans* De By., als Ursache der Kartoffelkrankheit. (Berlin, Journ. f. Landwirthsch. 1898. 8. 50 S. m. 2 Taf.)

Wright, s. unter XV.

XIX. Verschiedenes.

Briquet, J., Rapport sur la marche du Conservatoire et du Jardin botanique de Genève pendant l'année 1897. (Annuaire du conservatoire et du jard. bot. de Genève. **2.** p. 1.)

Tavel, Das bacteriologische Institut der Universität Bern (m. 2 Grundrissen und 11 Photogrammen). (Centralbl. f. Bact. **24.** 18/19.)

Personalnachrichten.

Am 18. Juli 1898 starb plötzlich im Alter von 55 Jahren Prof. Dr. Axel Blytt in Christiania.

Nunmehr wurde dem Director des botan. Gartens Prof. Dr. N. Wille auch die Leitung des Museums und des Herbariums der Universität Christiania übertragen.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 2. 16. Januar 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: A. Hansen, Die Ernährung der Pflanzen. — W. Biedermann und P. Moritz, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. — E. Schulze, Ueber die Bildungsweise des Asparagins in den Pflanzen. — Derselbe, Ueber den Einfluss der Kohlehydrate auf die Bildung von Eiweissstoffen in den Pflanzen. — Hermann Barth, Studien über den mikrochemischen Nachweis von Alkaloiden in pharmaceutisch verwendeten Drogen. — E. Heinricher, Die grünen Halbschmarotzer. — A. J. Ewart, The action of cold and of sunlight upon aquatic plants. — J. Wortmann, Vorkommen und Wirkung lebender Organismen in fertigen Weinen und ihre Bedeutung für die Praxis der Weinbereitung. — R. Meissner, Studien über das Zähewerden von Most und Wein. — Neue Litteratur. — Personalnachricht. — Anzeige.

Hansen, A., Die Ernährung der Pflanzen. Prag, Wien, Leipzig, Tempsky & Freytag. 1898. gr. 8. 299 S. m. 79 Abbildungen.

In recht gefälligem Stil behandelt Verf. sein Thema in einer Weise, dass der mit den nothwendigsten physikalischen und chemischen Vorkenntnissen ausgerüstete Leser Verständniss und Interesse dafür gewinnen muss. In noch höherem Maasse würde aber dieses Interesse m. E. geweckt werden, wenn die biologischen Verhältnisse noch mehr Berücksichtigung gefunden hätten als bereits geschehen. In der gegen die erste Auflage neu hinzugekommenen Einleitung betont Verf., dass die bekanntlich von Sachs in seinen »Vorlesungen über Pflanzenphysiologie« aufgestellte Charakterisirung des Lebens als eines Complexes von Reizerscheinungen ursprünglich von Schopenhauer herrühre.

In methodischer Hinsicht habe ich einzuwenden, dass auf S. 36 u. f. von Zellen die Rede ist, während dieser Ausdruck erst auf S. 211 erklärt wird. Verf. scheint mir das Publikum, an das er sich wendet, immer noch etwas zu überschätzen, wenn er, wie hiernach anzunehmen ist, glaubt, dass es den Ausdruck »Zellen« ohne weiteres verstände. Ebenso kommt auf S. 159 der Ausdruck »Athmung« vor, die Athmung wird aber erst hundert Seiten später behandelt.

Auch sachlich habe ich einige geringfügige Ausstellungen zu machen. Auf S. 175 wird Hales der »erste experimentelle Pflanzenphysiolog« genannt, es hat doch aber schon van Helmont Versuche angestellt, welche die Grundlage zu unsern Nährlösungsculturen bilden. In dem Abschnitt über die Entstehung der Eiweissstoffe hätte ich gewünscht, dass die Schimper'schen, in dem über die Stoffleitung, dass die Anschauungen Czapek's Berücksichtigung gefunden hätten.

Das alles sind aber Kleinigkeiten, die dem Werth des Buches keinen Abbruch thun. Möge es bald auch eine dritte Auflage erleben. Das würde, glaube ich, noch schneller der Fall sein, wenn die Verlagsbuchhandlung den Preis — 5 Mk. ist etwas theuer — herabsetzen wollte.

Kienitz-Gerloff.

Biedermann, W., und Cand. med. **P. Moritz**, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. II. Ueber ein celluloselösendes Enzym im Lebersecret der Schnecke (Helix pomatia).

(Pflüger's Archiv für Physiologie. 1898. Bd. 73. S. 219—287. m. 2 Taf.)

Bei der Nachprüfung der Angaben Yung's über die amylolytische Wirkung des Schneckenmagensaftes durch die Verf. stellte es sich heraus, dass an Schnitten durch das Weizenendosperm die Zellmembranen viel schneller gelöst werden, als die Stärkekörner. Ebenso wurden die Zellwände der Kartoffelknolle, des Dattelendosperms, der Steinnuss, von Kaffee- und Lupinensamen, sowie des *Tropaeolum*endosperms im Magensaft so rasch angegriffen und in Lösung gebracht, dass an der Exi-

stenz eines celluloselösenden Fermentes (»Cytase«) in diesem Secrete kaum gezweifelt werden kann. Die Einzelheiten des Lösungsprocesses sind je nach den Objecten different. Im Dattelendosperm ist der Process der von Reiss beschriebenen Veränderung während der Keimung recht ähnlich, doch wird hier im Gegensatz zur Keimung die Mittellamelle zuerst angegriffen. Von Interesse ist diesbezüglich die Angabe Biedermann's, dass der Magensaft des Flusskrebses zunächst die übrigen Schichten, und dann erst die Mittellamellen löst. Die maximale Wirkung der Schneckencytase liegt bei 30° C. und neutraler oder schwach saurer Reaction, Verhältnisse, unter denen im unverdünnten Safte auf dem Objectträger dünne Schnitte in 12 Stunden fast völlig gelöst werden. Die angegriffenen Zellwände von *Phytelephas* zeigten eine deutliche »wabige Structur«. Die Verf. scheinen diesem Befunde tiefere morphologische Bedeutung beizulegen, wogegen der Ref. bemerkt, dass man Wabenbilder sehr oft bei partieller Lösung von harzigen amorphen Massen gelegentlich chemischer Arbeiten mikroskopisch vorfindet.

Die Befunde an den einzelnen pflanzlichen Objecten während der Einwirkung des Secretes werden ausführlich dargelegt und es sei diesbezüglich auf das Original verwiesen. Versuche, die Plasmaverbindungen bei *Phytelephas* und *Strychnos* durch Lösung der Membranen nachzuweisen, führten bisher zu keinem Resultate. Verholzte und cutinisirte Membranen werden von Schneckencytase nicht angegriffen, während fast alle anderen Zellwände (auch die Pilzhyphenmembranen) gelöst werden. Beachtet werden muss aber, dass es den Verf. nicht gelungen ist, ein Angegriffenwerden von reiner Cellulose aus Filtrirpapier zu constatiren. Ueberhaupt scheinen dem Ref. die Beobachtungen, die »Dextrose-Cellulose« betreffend, noch einer Ergänzung zu bedürfen, während bezüglich der Reservecellulosen und Hemicellulosen wohl kein Zweifel mehr bestehen kann, dass die Schneckencytase dieselben thatsächlich hydrolysirt.

Für Dattelkerne, Kaffeebohnen und Weizenkleie wurde, nach Verdauung in dem mehrfachen Volum des 5- bis 6fach verdünnten Secretes in 1‰ Salicylsäure bei 30° durch 24 Stunden, als Endproduct Mannose sichergestellt. Beim Weizen geht auch eine nicht unerhebliche Quantität Pentosen in Lösung.

Nicht unerwähnt sei die hübsche Zusammenstellung der Litteratur über celluloselösende Enzyme im Eingange der Arbeit.

Wenn es auch noch dahingestellt sein muss, ob die Wirkung von einem einzigen Ferment herrührt, oder von mehreren, und eine Isolirung des Enzyms noch aussteht, so sei doch jetzt schon hervorgehoben, dass durch die Untersuchungen Biedermann's ein leicht zu beschaffendes Enzymmaterial aufgefunden wurde, welches für zahlreiche anatomische und physiologische Arbeiten werthvoll sein dürfte. Die Methode der Gewinnung des Magensaftes ist in der Originalarbeit genau beschrieben.

Czapek.

Schulze, E., Ueber die Bildungsweise des Asparagins in den Pflanzen.

(Landwirthschaftl. Jahrb., herausgeg. von H. Thiel, XXVII. Bd. [1898.] Heft 3—4, S. 503—516. Ausführlicher in Zeitschr. f. physiolog. Chemie. **24.** 18.)

—— Ueber den Einfluss der Kohlehydrate auf die Bildung von Eiweissstoffen in den Pflanzen.

(Ibid. S. 516—520.)

Der Verf. und seine Schüler haben in einer Reihe von Arbeiten gezeigt, dass das Asparagin nicht die einzige N-Verbindung ist, welche in Keimpflanzen nach Verarbeitung des Vorrathsproteïns zur Anhäufung gelangt, sondern dass ausserdem Glutamin, Arginin, Tyrosin, Phenylalanin, Leucin und Amidovaleriansäure daraus isolirt werden können. Es lässt sich nun keine befriedigende Erklärung der Asparaginbildung geben, ohne Berücksichtigung der Entstehung der übrigen Amide. Alle diese Körper könnten einerseits directe Zerfallproducte des Eiweiss sein, andererseits aber auch einer Umwandlung der primären Zersetzungsproducte von Proteinsubstanzen ihre Entstehung verdanken. Erhitzen der Eiweisskörper mit Säuren liefert bekanntlich eine Anzahl theils rein aliphatischer, theils phenylirter Amidosäuren neben organischen Basen (Arginin, Lysin, Histidin). Barytwasser unter Druck liefert die aromatischen Producte nicht, da sie zersetzt werden, hingegen treten letztere auf bei der Trypsineinwirkung. Im Allgemeinen sind die im Keimungsprocess aus Proteïn entstehenden Producte den erwähnten ähnlich, doch schwankt die quantitative Zusammensetzung sehr; es können einzelne Bestandtheile einmal prävaliren, ein andermal ganz fehlen (Glutamin, Asparagin). Der Verf. sucht den Grund dieser Erscheinung darin, dass secundär manche Producte in vielen Keimpflanzen in Asparagin oder Glutamin übergehen. Nach Bestimmungen von M. Merlis im Schulze'schen Laboratorium findet bei Lupinen sicher eine Asparaginbildung nicht nur auf Kosten der Proteinstoffe, sondern auch auf Kosten der nicht proteinartigen N-Verbindungen statt. Möglich, dass die N-Verbindungen erst unter NH_3-Bildung zerfallen und

letzteres mit N-freien Stoffen Asparagin liefert. Letzterer Process ist, wie O. Loew und Schüler mitgetheilt haben, in der That möglich. Von diesem Vorgange scheint die Pflanze insofern Nutzen zu haben, als nach Hansteen Asparagin ein treffliches Material zur Eiweisssynthese liefert. Damit ist ein Uebergang zur Eiweissregeneration gegeben. Gerade von den vom Verf. gewonnenen Gesichtspunkten aus erscheint es dem Ref. nothwendig, nunmehr die Frage an normalen und etiolirten Keimlingen gesondert zu untersuchen, was bisher nicht gethan wurde. Es ist kaum denkbar, dass ein mächtiger Impuls wie das Aufnehmen der CO_2-Assimilation ohne Einfluss auf die in Rede stehenden Processe wäre, zumal die verdunkelten Pflanzen unter pathologischen Verhältnissen stehen.

In der nachfolgenden kleinen Mittheilung setzt sich Verf. mit den neueren Arbeiten über die Eiweissbildung auseinander, besonders in Bezug auf Hansteen's Untersuchungsresultate. Versuche mit verschiedenen Keimpflanzen, die 14 Tage und länger im Dunkeln vegetirt hatten, zeigten, dass der Verlust an Proteïn um so kleiner war, je mehr N-freie Reservestoffe auf die gleiche Proteïnmenge im ungekeimten Samen kamen. Offenbar werden die Eiweissstoffe durch die Glucose im Vereine mit Amiden regenerirt. Diese Beobachtungen lassen sich wie die Resultate Hansteen's, Kinoshita's und Zalesky's als Stütze der Pfeffer'schen Theorie ansehen.

Czapek.

Barth, Hermann, Studien über den mikrochemischen Nachweis von Alkaloiden in pharmaceutisch verwendeten Drogen.

(Botanisches Centralbl. 1898. Bd. 75. S. 225. Ferner kürzer: Archiv der Pharmacie. 1898. S. 354.)

Die Arbeit enthält zuerst eine vielleicht für den Botaniker brauchbare Zusammenstellung der Alkaloidreagentien, selbstverständlich darunter meist allgemein Bekanntes. Von den Fällungsreagentien empfiehlt der Autor zu mikrochemischen Reactionen besonders Platinchlorid, Kaliumplatinchlorid, Goldchlorid, Bromwasser. Neu sind zwei von Barth beschriebene Reactionen, die Rhodankalium-Eisenchlorid- und die Goldchlorid-Schwefelwasserstoff-Methode. Gerok und Skippari schlugen vor, die alkaloidhaltigen Schnitte mit Kaliumquecksilberjodid zu behandeln, dann auszuwaschen, den Alkaloidniederschlag in der Zelle durch Schwefelwasserstoff zu zersetzen, und dessen ursprüngliche Lagerung nach der Lage des entstandenen Schwefelquecksilbers zu beurtheilen. In gleicher Weise wie hier Kaliumquecksilberjodid-Schwefelwasserstoff verwendet wurde, benutzte der Autor die oben angegebenen Stoffe.

Herr Siim-Jensen aus Kopenhagen hat die Goldchlorid-Schwefelwasserstoff-Methode an unreifen Samen von *Datura Stramonium*, welche sich durch die strenge Localisation des Alkaloides sehr gut als Probeobject eignen, auf meine Veranlassung geprüft. Er fand, dass die Methode für dieses und einige andere Objecte unbrauchbar, wahrscheinlich überhaupt unzuverlässig ist. Das Goldchlorid wird von den Geweben der Samen leicht reducirt, so dass allgemeine Violettfärbung eintritt; ferner ist das Goldchlorid so schwierig auszuwaschen, und die Alkaloidverbindung doch so leicht löslich, dass man nach Zusatz von Schwefelwasserstoff eine ganz unzuverlässige Reaction erhält.

Barth lässt auch Jod, Brom, Salzsäure, Salpetersäure in Dampfform auf die auf Alkaloide zu prüfenden Schnitte einwirken und beobachtet letztere schliesslich in Paraffinöl. Aus den vom Autor angeführten Resultaten scheint mir eine allgemeine Zweckmässigkeit dieser Reactionsmethoden nicht hervorzugehen, auch fehlt oft der Nachweis, dass die bei diesen Reactionen entstehenden Krystalle Alkaloidsalzen angehören. In einzelnen Fällen sind diese Methoden jedoch brauchbar; so haben bei den Samen von *Peganum Harmala* Brom, Salzsäure und Salpetersäure dem Autor gute Resultate gegeben, und Herr Siim-Jensen hat bei seinem Objecte auch mit Joddämpfen brauchbare Resultate erhalten.

Barth untersuchte selten die Droge, meist lebendes Material. Untersuchungsobjecte waren die Frucht von *Conium*, die Samen von *Peganum Harmala*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Atropa*, *Sabadilla*, *Aconitum*, *Areca*, *Physostigma*, *Strychnos*, *Colchicum* und die Knolle von *Colchicum*.

Im Anschlusse an die mikrochemische Untersuchung will der Autor entscheiden, ob die Alkaloide bei der Keimung der Samen verbraucht werden, und spricht sich dabei gegen Clautriau und Pfeffer aus. Er liess Stechapfelsamen auf porösen Thonzellen, welche in Wasser standen, keimen. Ungekeimte Samen enthielten 0,6%, gekeimte nur 0,004% Alkaloid. Daraus schliesst Barth, dass das Alkaloid bei der Keimung als Nährmaterial aufgebraucht werde. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die Alkaloide, welche in der todten Samenschale liegen, von dem bacterienhaltigen Wasser des Keimbettes ausgelaugt wurden, und das Versuchsresultat kann deshalb nicht eher etwas für die Meinung des Autors aussagen, bis nachgewiesen ist, dass die Alkaloide bei dem Versuch nicht ausgelaugt und nicht durch Bacterien angegriffen werden.

Gegen die Annahme, dass die Alkaloide Reservestoffe sind, spricht auch folgende Erfahrung: Ich habe untersuchen lassen, ob die Wurzelknollen von *Aconitum Napellus* ihr Alkaloid wie die Reservestoffe abgeben, wenn ihre Terminalknospe sich entwickelt und Seitenknollen bildet; doch liess sich ein Auswandern der Alkaloide hierbei nicht feststellen.

Arthur Meyer.

Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer. II. Euphrasia, Alectorolophus und Odontites.

(Separatabdr. aus den Jahrb. für wissensch. Botan. Bd. XXXII. Heft 3. Berlin 1898. 64 S. m. 2 Taf.)

Ueber den ersten Theil dieser Arbeit ist in Nr. 20 des Jahrganges 1897 dieser Ztg. von R. Meissner berichtet worden.

Der vorliegende zweite Theil beschäftigt sich zunächst mit *Euphrasia*, wovon drei Arten, *E. Salisburgensis*, *Rostkowiana* und *minima*, theils im Freilande, theils in Töpfen cultivirt wurden. Die Culturen, die freilich vielfach durch Verlausung und auch durch Schnecken sehr zu leiden hatten, gelangen auf den verschiedensten Pflanzen, sowohl Monocotyledonen, als auch Dicotyledonen und lieferten theilweise sehr grosse und starke Pflanzen, welche bis zur Blüthenbildung gezogen wurden. Mitunter liessen sich Haustorien einer und derselben *Euphrasia*-Pflanze auf mehreren Wirthen gleichzeitig nachweisen. Die Schmarotzer gediehen um so besser, je weniger sie durch üppige Entwickelung und namentlich durch dichten Stand der Wirthspflanzen im Lichtgenuss beeinträchtigt wurden. Während aber *E. Rostkowiana* ein sehr ausgeprägter Parasit ist, dessen isolirt von Wirthspflanzen stehende Individuen verkümmert und chlorotisch aussahen und sehr schwer zur Blüthenbildung gelangten, auch wenn sie sich in Dichtsaat befanden, wo sie aufeinander schmarotzen konnten, zeigte sich *E. minima* relativ selbständig. Begründet ist diese Eigenschaft darin, dass sie ein ziemlich mächtiges Wurzelsystem und in ausgiebiger Weise Wurzelhaare bilden kann. In dieser Hinsicht verhält sie sich ähnlich wie *Odontites*. Zwischen diesen beiden Extremen in der Ausprägung des Parasitismus bilden *E. Salisburgensis* und die schon im ersten Theil erwähnte *E. stricta* die Abstufungen.

Auch der ebenfalls sehr lichtbedürftige *Alectorolophus* muss den ausgeprägteren Schmarotzern beigezählt werden. Er scheint mindestens vorzugsweise auf Gräsern zu gedeihen. Was den von Wettstein behaupteten Saisondimorphismus zwischen *Odontites verna* und *serotina* anbelangt, so zeigte sich, dass beide Pflanzen zwar die gleiche Keimungszeit haben, dass aber letztere Art, die sich übrigens der ersten im Parasitismus sehr ähnlich verhält, infolge langsamer Entwickelung erst gut zwei Monate später zum Blühen gelangt. Dagegen wird man die Unterschiede in der Verzweigung, auf die Wettstein hinweist, nur in sehr vorsichtiger Weise diagnostisch verwerthen können, weil sie von den Ernährungsverhältnissen in hohem Grade abhängig sind.

Aus dem Umstande, dass schon die Beigabe einzelner schwacher Pflänzchen von *Poa annua* genügte, um *Alectorolophus* zu einer gesunden, normal grünen und einige Blüthen entfaltenden Pflanze heranwachsen zu lassen, schliesst Verf., dass der Parasit der Wirthspflanze plastisches Material nur in minimaler Menge entzieht, sie hingegen in erster Linie als Quelle für die rohen Nährstoffe ausbeutet. Diese Ansicht stützt er ferner auf das grosse Lichtbedürfniss der Parasiten und darauf, dass die Jodprobe in den Blättern einen reichen Stärkegehalt ergab, der in der Nacht verschwand, so dass also die Schmarotzer im Gegensatz zu den Angaben Gaston Bonnier's einer regen Assimilation fähig sind. Ebenso spricht dafür die Chlorose, die bei Abwesenheit von Nährpflanzen um so deutlicher eintritt, je ausgeprägter der Parasitismus ist und die deshalb auch als Indicator für die Vorgeschrittenheit des Schmarotzerthums oder auch als ein Ausdruck für die mit der Reduction der Wurzelhaare Hand in Hand gehende, ungenügende Fähigkeit des Wurzelwerkes zur Herbeischaffung der nothwendigen Salze, insbesondere des Eisens angesehen werden kann. Ich muss gestehen, dass mich die Ausführungen des Verfassers in diesem Punkte nicht vollständig überzeugt haben. Wenn auch die Assimilationsthätigkeit hinsichtlich der Kohlehydrate zugegeben werden soll, und wenn auch Verf. den Parasiten die Aufnahme plastischen Materials aus den Wirthspflanzen nicht ganz abspricht, so glaube ich doch, dass möglicherweise die Eiweissstoffe hierbei eine grössere Rolle spielen, als Verf. meint. Es ist ja bekannt, dass Pflanzen, denen man kein stickstoffhaltiges Material zuführt, ebenfalls chloroseähnliche Erscheinungen zeigen. Die Frage könnte wohl nur auf Grund specieller Versuche mit Sicherheit entschieden werden.

Auf alle Fälle werden übrigens die Wirthspflanzen durch den Parasiten nicht unbeträchtlich in ihrer Entwickelung geschädigt, was auch in verschiedenen Bauersprüchwörtern zum Ausdruck kommt. Verf. spricht sich betreffs der Bekämpfung der Schmarotzer für die schon in der Praxis angewendeten Mittel, nämlich Verhinderung der Samenproduction durch frühzeitiges und zwar mehrere

Jahre wiederholtes Abmähen um so mehr aus, als ihm seine Untersuchungen gezeigt haben, dass die Samen jahrelang keimfähig bleiben.

Kienitz-Gerloff.

Ewart, A. J., The action of cold and of sunlight upon aquatic plants.

(Annals of bot. **12.** 47. S. 363—397.)

In einem ersten Abschnitt seiner Arbeit giebt der Verf. unter Anführung einer grossen Zahl von z. Th. schon bekannten, z. Th. neuen Beispielen eine Zusammenstellung der Kenntnisse über die Widerstandsfähigkeit von Wassergewächsen, hauptsächlich Algen, gegen starke Temperaturerniedrigung. — Zu berücksichtigen ist nicht nur die anfängliche und schliessliche Höhe der Temperatur, sondern auch das Gefälle derselben, insofern nämlich die Pflanzen einer allmählichen Temperaturerniedrigung sich, wie bekannt, vielfach anpassen können. Ferner zeigen sich die mannigfachsten specifischen Differenzen, wie ein Blick auf Algen warmer Gegenden einerseits, auf die Meeresalgen der arctischen Flora andererseits beweist. Allgemein sollen nach Verf. die Zellen im beweglichen Zustande, sei es, dass es sich um Schwärmer, oder um zellhautumkleidete Zellen mit rotirendem Inhalt handelt, gegen Temperaturerniedrignng empfindlicher sein, als andere. Dass Dauerzellen mehr ertragen können, als lebensthätige, ist bekannt. Was die Beurtheilung von Versuchsresultaten anlangt, so warnt Verf. besonders davor: Einfrieren mit Durchfrieren zu identificiren; Pflanzen, die in Eis eingefroren sind, können nichtsdestoweniger eine über 0° liegende Körpertemperatur haben.

Indem wir auf einige biologische Ausführungen des Verf. über Schutzmittel der Pflanze gegen Kälte (Umwandlung von Stärke in lösliche Kohlehydrate etc.) bloss verweisen, seien nur noch folgende experimentelle Daten wiedergegeben. Zellfäden von *Spirogyra crassa* und *nitida* starben in einer Nacht, in welcher die Temperatur von 20° bis gegen 0° gesunken war, auch *S. glaucescens, Vaucheria sessilis, terrestris, Cladophora, Nitella, Chara, Vallisneria* gingen während einer Nacht bei — 2° bis — 5° zu Grunde, während einzelne Zellen von *Elodea*- und *Lemna*-Blättern lebend blieben. Mehrstündige Temperaturerniedrigung auf — 8° bis — 10° tödtete alle Lemnen, ferner Desmidien und Diatomeen, während Oscillarien, *Gloeocapsa, Scenedesmus, Protococcus* widerstandsfähiger waren.

Theil II der Arbeit handelt von der Widerstandskraft des Protoplasmas gegen directes, ungemindertes Sonnenlicht. Verf. tritt dafür ein, dass kein Protoplast solches länger als 12 Stunden ertragen könne; ganz sicher nicht, falls eine Exposition mehrere Tage hintereinander erfolge.

Zum Beschluss finden wir eine theils experimentelle, theils mehr speculative Behandlung der Frage nach der Beeinflussung der CO_2-Assimilation durch intensives Licht. Die Versuchsanordnung war derart, dass *Elodea*blätter für kürzere oder längere Zeit dem durch einen Hohlspiegel concentrirten Sonnenlicht exponirt wurden, und dann ihre Assimilationsfähigkeit mit der Bacterienmethode geprüft wurde. Verf., der früher scharf dafür eingetreten war, dass zu letzterem Zweck nur Reinculturen von Bacterien brauchbar seien, bemängelt anmerkungsweise selbst seine Versuche, da er nur unreine Culturen verwandt habe. Wir gehen auf die Resultate aus dem Grunde nicht näher ein, weil der Verf. des etwas archaistischen Glaubens lebt, die Wärmestrahlen des Sonnenlichtes durch eine Alaunlösung absorbiren zu können.

Die Arbeit richtet sich grossentheils gegen die Ausführungen von W. und G. S. West, welche behauptet hatten, Ewart träte ein für eine gleichmässige Widerstandsunfähigkeit aller Süsswasseralgen gegen Kälte und Sonnenlicht.

W. Benecke.

Wortmann, J., Vorkommen und Wirkung lebender Organismen in fertigen Weinen und ihre Bedeutung für die Praxis der Weinbereitung. Berlin 1898.

(Sonderabdruck aus Landw. Jahrbücher. 1898.)

Die schöne Arbeit ist ein neues Zeichen dafür, wie die reine Chemie, welche bisher das landwirthschaftliche Versuchswesen fast allein beherrschte — der Name »Agriculturchemie« ist dafür bezeichnend! —, mehr und mehr zurückgedrängt wird. Verf. hat ein neues Gebiet für die biologischen Wissenschaften erobert: Er zeigt, dass der Ausbau des Weines, den man nach dem Vorgange Pasteur's bisher auf Vorgänge unorganischer Natur (Oxydationen durch den Sauerstoff der Luft) zurückzuführen pflegte, ganz wesentlich auf der durch Sauerstoffzufuhr ermöglichten Thätigkeit von Organismen des Weines, besonders Hefe und Kahm, beruht. Verf. findet selbst in Weinen, welche bis 25 Jahre auf der Flasche gelegen haben, noch lebende Organismen, deren Lebensmöglichkeit auf die beim Abfüllen und später durch Diffusion durch den Stopfen in den Wein gelangten Sauerstoffspuren zurückzuführen ist. Bei der Kostprobe liess sich eine interessante Beziehung der Weinflora zum Charakter des Weines feststellen: Kahmhaltige

Weine zeigen die Folgen der Kahmpilzthätigkeit in einem entschiedenen Rückgange des Weines, im matten Geschmack, Schwinden des Bouquets etc. Hefehaltige und organismenfreie Weine hatten dagegen ihre Frische und Güte vorzüglich bewahrt. Bacterien wurden zwar vielfach gefunden, doch ohne Beziehung zur Güte des Weines, der keineswegs von ihnen krankhaft verändert war.

Der zweite Abschnitt behandelt zunächst den sogen. Stopfengeschmack des Weines, der entweder auf einen Fehler des Stopfenmateriales selbst, auf in ihm enthaltene üble Geschmacksstoffe zurückzuführen, oder aber auf Organismen (Kahm, Schimmel), welche den Stopfen bewohnen, ihn durchwachsen (indem sie den Lenticellen oder anderen Lücken folgen), und deren Stoffwechselproducte in den Wein gelangen. An die Untersuchungen über die Flora der Weine schliessen sich Versuche über die Wirkung eines Hefe- oder Kahmzusatzes (Reinculturen) zu fertigen Weinen an. Die Folgen zeigten sich dann sehr bald im Geschmack des Weines, der in den oben angegebenen Richtungen beeinflusst wurde. Auf die Ergebnisse dieser Versuche gestützt, empfiehlt Verf. den Zusatz von wenig Zucker und Reinhefe zu fertigen Weinen in der Praxis, um dieselben geschmacklich zu heben, insbesondere recent und spritzig zu machen.

Was das physiologische Verhalten der aus den alten Flaschenweinen isolirten Hefen angeht, fällt an denselben ihre ausserordentlich geringe Gährkraft auf. Durch wiederholte Ueberimpfung in frischen Most liess sich dieselbe jedoch allmählich steigern, und es ist also der Schluss gerechtfertigt, dass diese Hefen die Eigenschaft des geringen Gährvermögens nicht ursprünglich besassen, sondern dass ihre ursprünglich normale Gährkraft erst durch den langjährigen Aufenthalt in den gewiss sehr sauerstoffarmen Flaschenweinen geschwächt worden war. Bezüglich des Näheren müssen wir auf das Original verweisen. Von hervorragendem, auch rein wissenschaftlichem Interesse ist insbesondere der in der Arbeit geführte Nachweis, dass die Glycerinbildung bei der Gährung von der Alcoholbildung, also vom eigentlichen Gährungsvorgang ganz unabhängig ist.

Behrens.

Meissner, R., Studien über das Zähewerden von Most und Wein.

(Landwirthsch. Jahrb. 1898. S. 715 ff.)

Verf. fügt der Reihe der bisher als Erreger des Schleimigwerdens von Most und Wein bekannten Organismen (*Dematium*, Bacterien) eine Anzahl von *Torula*-Arten hinzu. Dieselben gehören zu den kleinzelligen Formen und wurden sowohl in zähem Wein wie auf anderen Substraten gefunden. Nur zwei derselben vermochten neben der Schleimbildung auch noch eine schwache alcoholische Gährung zu erregen. Ausser den morphologischen Eigenschaften wird auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Alcohol, Kohlensäure, Tannin etc. näher untersucht.

Behrens.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Sadebeck, R., Die Culturgewächse der deutschen Colonien und ihre Erzeugnisse. Jena 1899. gr. 8. 13 u. 366 S. (m. 127 Abbildgn.).

II. Bacterien.

Hormann und Morgenroth, Weitere Mittheilungen über Tuberkelbacillenbefunde in Butter und Käse. (Hyg Rundschau. **8.** 22.)

III. Pilze.

Allescher, A., Fungi imperfecti. (Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. **1.** 4. Abth. 63.)

Ellis, W. G., A Method of obtaining Material for illustrating Smut in Barley. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Errera, L., Structure of the Yeast-cell. (Ebenda.)

Hanausek, T. F., Vorläufige Mittheilung über den von A. Vogl in der Frucht von *Lolium temulentum* entdeckten Pilz (m. 4 Holzschn.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Lind, K., Ueber das Eindringen von Pilzen in Kalkgesteine und Knochen (m. 3 Holzschn.). (Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 4.)

Nestler, A., Ueber einen in der Frucht von *Lolium temulentum* L. vorkommenden Pilz (m. einer Tafel). (Ebenda.)

Starbäck, K., Några märklika skandinaviska ascomycetfyd. (Bot. Notiser. 1898. **5.**)

Wager, s. unter IX.

Ward, H. M., *Penicillium* as a Wood-destroying Fungus. (Annals of Bot. **12.** 48.)

IV. Algen.

Arcangeli, G., Sul Compsopogon Corinaldi e sopra alcune altre piante. (Bull. della soc. bot. it. 1898. **7.**

Brand, F., Zur Algenflora des Würmsees. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Debski, B., Weitere Beobachtungen an *Chara fragilis* Desv. (m. 2 Taf.). (Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 4.)

Ludwig, F., Nachträgliche Bemerkung etc. (Botan. Centralbl. **76.** 12.)

Müller, Otto, Bemerkungen zu einem nach meinen Angaben gefertigten Modell einer *Pinnularia* (m. 1 Holzsch.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Schmidle, W., Ueber einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Westerbotten gesammelte Süsswasseralgen. (Bihang till k. svenska Vet.-Akad. Handlingar. 1898. **24.** 3.)

Williams, J. L., Reproduction in Dictyota dichotoma. (Annals of Bot. **12.** 48.)

V. Moose.

Meylan, C., Nouvelles stations bryologiqnes ponr la chaine dn Jura. (Bull. de l'Herb. Boiss. Nov. 1898.)

Pearson, W. H., *Jungermannia obtusa* in Britain (note). (The Journ. of Bot. **36.** 432.)

Salmon, E. S., *Catharinea tenella* Röhl. in Britain (with 1 pl.). (The Journal of Bot. **36.** 432.)

Warnstorf, C., Beiträge zur Kenntniss exotischer und europäischer Torfmoose. (Bot. Centralbl. **76.** 12.)

VI. Farnpflanzen.

Britten, J., *Botrychium australe* (note). (The Jonrn. of Bot. **36.** 432.)

Christ, H., Fougères de Mengtze, Yunnan. (Bull. de l'Herb. Boiss. Nov. 1898.)

Underwood, L. M., The ternate species of *Botrychium.* (Bull. Torrey Bot. Club. Octob. 1898.)

VII. Gymnospermen.

Ikeno, S., Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei *Cycas revoluta* (m. 3 Taf. und 2 Autotyp.). (Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 4.)

VIII. Morphologie.

Ganong, F. W., Contributions to a knowledge of the Cactaceae: II. The Comparative Morphology of the Embryos and Seedlings (w. 1 pl.). (Annals of Bot. **12.** 48.)

Nicotra, L., Ancora sulla classificazione dei frutti. (Bull. della soc. bot. ital. 1898. **7.**)

IX. Zelle.

Bradley Moore Davis, Kerntheilung in d. Tetrasporenmntterzelle bei *Corallina officinalis* L. var. *mediterranea* (m. 2 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Errera, s. unter III.

Fulmer, E. L., Cell division in pine seedlings (w. 2 pl.). (Bot. Gaz. Oct. 1898.)

Matruchot, M. L., Sur une méthode de coloration du protoplasma par les pigments bactériens. (Compt. rend. **107.** 20.)

—— Sur une méthode de coloration du protoplasma par les pigments de Champignons. (Ebenda. 22.)

Phillips, R. W., The Form of the Protoplasmic Body in certain Florideae. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Schaffner, J. H., Karyokinesis in roottips of *Allium Cepa* (w. 2 pl.). (Bot. Gaz. Octobr. 1898.)

Stevens, William C., Ueber Chromosomentheilung bei der Sporenbildung der Farne (m. 1 Taf.). (Ber. der dentsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Wager, H., The Nucleus of the Yeast-Plant (w. 2 pl.). (Ann. of Bot. **12.** 48.)

X. Gewebe.

Barton, E. S., Structnre and development of Soranthera (w. 2 pl.). (Journ. Linn. Soc. 1898. **234.**)

—— Fruit of *Chnoospora fastigiata* (w. 1 pl.). (Ebenda.)

Jones, C. E., Anatomy of the Stem of Species of *Lycopodium.* (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Nathanson, A., Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der trachealen Elemente (m. 1 Taf.). (Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 4.)

Pearson, H., Anatomy of Seedling of *Bowenia spectabilis* (w. 2 pl.). (Ann. of Bot. **12.** 48.)

XI. Physiologie.

Burkill, J. H., Changes of the Sex of Willows. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Christy, M., Seasonal variations of elevation in branch of Horse-chestnut. (Journ. Linn. Soc. 1898. **234.**)

Errera, L., Osmotic optimum and measurements. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Green, J. R., The Alcohol-producing Enzyme of Yeast. (Ebenda.)

Halsted, B. D., Starch distribution as affected by fungi. (Bull. Torr. Bot. Clnb. Oct. 1898.)

Hartog, M., Alternation of Generations. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Huie, L. H., Changes in the Gland-Cells of Drosera produced by various Foodmaterials. (Ebenda.)

Klebs, G., Alternation of Generations in the Thallophytes. (Ebenda.)

Kny, L., Ueber den Ort der Nährstoffaufnahme durch die Wurzel. (Ber. d. dentsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Kügler, Ch., Zum Vorkommen von Vanillin nnd Cerin im Kork. (Pharm. Ztg. **43.** S. 770.)

Lang, W. H., Alternation of Generations in the Archegoniatae. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

Puriewitsch, O. K., Ueber die Athmung der Schimmelpilze in verschiedenen Nährlösungen. (Vorläufige Mittheilung.) (M. 1 Zinkograph.) (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Schloesing, M. Th., Utilisation par les plantes, de l'acide phosphorique dissous dans les eaux du sol. (Compt. rendus. **107.** 20.)

Schwabach, E., Uber die Vorgänge bei Sprengung des mechanischen Ringes bei einigen Lianen. (Botan. Centralbl. **76.** 11.)

Theodoresco, E., et Coupin, H., Influence de anesthésiques sur la formation de la chlorophylle. (Compt. rend. **107.** 22.)

Thoms, H., Ueber die chemischen Bestandtheile des Korkes. (Pharm. Centr. **39.** S. 699—700.)

Tolf, Rob., Die Einwirkung der freien Humussäuren auf den Keimungsprocess. (Tidskr. för landtmän. **19.** S. 387—390.)

Vines, S. H., The Proteolytic Enzyme of Nepenthes II. (Annals of Bot. **12.** 48.)

Westermaier, M., Historische Bemerkungen zur Lehre von der Bedeutung der Antipodenzellen. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

XII. Oekologie.

Brizi, A., Sull impollinazione nel genere *Cucurbita.* (Bull. della soc. bot. ital. 1897. 7.)

Ekstam, O., Einige blüthenbiologische Beobachtungen auf Spitzbergen. (Tromsø Mus. Aarsheft 20.)

Ule, E., Beitrag zu den Blütheneinrichtungen von *Aristolochia Clematitis* L. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

XIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Baroni, E., Sulle piante indicate coi nomi di Alsine e Alsinanthemum nell' opera manoscritta »Flora Fiorentina« di P. A. Micheli. (Nuov. Giorn. Bot. Nuov. Ser. **5.** 4.)

Christy, M., On the Subsnbareas (sic!) of British India, illustrated by the detailed distribution of Cyperaceae in that empire (w. map). (Journ. Linn. Soc. 1898. **234.**)

De Candolle, C., Piperaceae Bolivianae. (Bull. Torrey Bot. Club. Oct. 1898.)

Freyn, J., Neue und bemerkenswerthe orientalische Pflanzenarten. (Bull. de l'Herb. Boiss. Nov. 1898.)

Gardeceau, E., Le *Lobelia Dortmanna* L. dans la Loire-Inférieure. (Journ. de Bot. **12.** 19/20.)

Goiran, A., Nuove stazioni veronesi per *Acalypha virginica* e *Galinsoga parviflora*. (Bull. della soc. bot. ital. 1898. **7.**)

Henry, A., A List of plants from Formosa. (Transact. of the asiatic soc. of Japan. 1898. 24. supplement.)

Holmberg, O. R., *Spergula arvensis* var. nov. *oligognata*. (Bot. Notis. 1898. 5.)

Jaccard, P., Etude géobotanique sur la flore des haut bassins de la Sallauche et du Trient. (Compt. rend. **107.** 22.)

Millspaugh, C. F., Notes and new species of *Euphorbia*. (Bot. Gaz. Oct. 1998.)

Nash, G. V., Revision of Triplasis. (Bull. Bot. Club. Oct. 1898.)

Nelson, A., New plants from Wyoming. (Ebenda.)

Nordstedt, O., Ett par ord om de Svenska Odontitesonterna. (Bot. Notis. 1898. 5.)

Palanza, A., Nuove osservazioni botaniche in terra di Bari II. (Bull. della soc. bot. ital. 1898. **7.**)

Rusby, H. H., Plants collected in South America. (Bull. Torrey Bot. Club. Octbr. 1898.)

Samoggia, M., Studien und Untersuchungen über den Hanf. (Staz. sperim. agrar. ital. **31.** S. 417—445.)

Solereder, H., Zwei Beiträge zur Systematik der Solanaceen (m. 3 Holzschn.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Solms-Laubach, H. Graf zu, Weizen und Tulpe und deren Geschichte. 1899. gr. 8. 4 u. 116 S.

West, W., Notes on Cambridgeshire Plants (note). (The Journ. of bot. **36.** 432.)

Williams, F. N., Enumération provisoire des espèces du Cerastium. (Bull. de l'Herb. Boiss. Nov. 1898.)

—— *Dianthus gallicus* in Jersey (note). (The Journal of Bot. **36.** 432.)

—— *Cerastium arcticum* Lange (note). (Ebenda.)

XIV. Pharmaceutische Botanik.

Bernegau, L., Ueber die Isolirung der Alkaloide aus der Kola-Nuss. (Ber. d. deutsch. Pharm. Ges. **8.** 9.)

Busse, W., Ueber gerbstoffhaltige Mangrove-Rinden aus Deutsch-Ostafrika. (S.-A. aus Arb. a. d. k. Gesundheitsamt. 1898.)

Filippo, J. D., Ueber das Laurotetanin, das Alkaloid der Rinde von *Tetranthera citrata* Nees. (Archiv der Pharmacie. **236.** 8.)

Kraemer, H., Qualitative Examination of Powdered Vegetable Drugs. (Am. Journ. of Pharm. **70.** 12.)

XV. Nahrungs- und Genussmittel.

Busse, W., Studien über die Vanille. (Arbeiten aus d. kais. Gesundheitsamt. 1898.)

Polenske, Ed., und **Busse, W.**, Beiträge zur Kenntniss der Maté-Sorten des Handels. (S.-A. aus Arb. a. d. k. Gesundheitsamt. 1898.)

XVI. Angewandte Botanik.

Hoffmeister, C., Ueber ein Amygdalusgummi (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 8.)

Sadebeck, s. unter I.

XVII. Pflanzenkrankheiten.

Frank, B., Untersuchungen über die verschiedenen Erreger der Kartoffelfäule. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **16.** 8.)

Massalongo, C., Nuove spigolature teratologiche. 1. Nota. (Bull. della soc. bot. ital. 1898. **7.**)

Ward, H. M., A Potato-disease. (Ann. of Bot. **12.** 48.)

XVIII. Verschiedenes.

Bergen, F. D., Popular American Plant-names. (Bot. Gaz. 1898.)

Britten, J., Thomas Kirk, F. L. S. (The Journ. of Bot. **36.** 432.)

Halsted, B. D., The newer Botany. (Bot. Gaz. Octbr. 1898.)

Hooker, J. D., Biographical Memoir of George Bentham (w. portrait). (Ann. of Bot. **12.** 48.)

The Hooker Medal (w. ill.). (The Journ. of Bot. **36.** **432.**)

Norton, J. B. S., Joseph F. Joor. 1848—1892 (w. port.). (Bot. Gaz. Oct. 1898.)

Sommier, S., Parole in morte del prof. G. Gibelli. (Bull. della Soc. bot. ital. 1898. **7.**)

Zahlbruckner, A., A Nomenclature Note. (The Journ. of Bot. **36.** 432.)

Personalnachricht.

Dr. M. Raciborski hat die Proefstation voor Suikerriet in Kagok Tegal verlassen und eine Stelle in Buitenzorg augenommen als »Botanist voor het doen van onderzoekingen over Tabak in de Vorstenlanden«.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 3. 1. Februar 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: A. F. W. Schimper, Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. — J. Wiesner, Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg. — Idem, Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arctischen Gebiete. — A. Engler, Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und Gattungen. — D. Grecescu, Conspectul Florei Romaniei. — A. Schulz, Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes. — F. Rosen, Anatomische Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel. — **Neue Litteratur.** — **Notiz.**

Schimper, A. F. W., Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena, Verlag von G. Fischer. gr. 8. 18 u. 877 S., 502 Autotypien, 5 Lichtdrucktaf. u. 4 Karten.

Die gegenwärtige Verbreitung der Pflanzen auf der Erde ist bekanntlich das Ergebniss der Geschichte der Pflanzenwelt und der Fähigkeit derselben, sich den obwaltenden Verhältnissen anzupassen. Demgemäss zerfällt die Pflanzengeographie, sofern sie über die vorbereitende, bloss constatirende Thätigkeit (Floristik) hinausgeht, zunächst in zwei methodisch ganz verschiedene Richtungen, in die geschichtliche Pflanzengeographie und in die ökologische oder physiologische. Die Zusammenfassung der Resultate beider Richtungen wird dereinst Aufgabe einer allgemeinen Pflanzengeographie sein. Das Hauptwerk der geschichtlichen Richtung ist gegenwärtig noch zweifellos Engler's »Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt«; die ökologische Richtung ist gerade in den letzten Jahren durch einige werthvolle Werke, in erster Linie durch Warming's »Lehrbuch« und Drude's »Deutschlands Pflanzengeographie« wesentlich gefördert worden. Jedenfalls die hervorragendste Erscheinung auf diesem Gebiete bildet das vorliegende Prachtwerk, das insbesondere in zweifacher Hinsicht die beiden genannten Werke ergänzt und über deren Rahmen hinausgeht, nämlich in Bezug auf die Berücksichtigung der Vegetation der Tropen und auf Illustrationen. In diesen zwei Momenten liegen die sofort in die Augen fallenden Vorzüge des Werkes.

Der Verf. selbst hebt in der Einleitung hervor, dass die Arbeiten der Botaniker in Gebieten mit extremen Vegetationsbedingungen — vor Allem in Buitenzorg — uns mit einer Fülle von Anpassungserscheinungen bekannt gemacht haben, welche in viel höherem Maasse, als die analogen, aber wesentlich abgeschwächten Erscheinungen in Gebieten mit gemässigten Klimaten uns die Beziehungen zwischen Pflanzenwelt und den Vegetationsbedingungen klarlegten. Der Verf. selbst hat wesentlich zur Vermehrung unserer diesbezüglichen Kenntnisse beigetragen. Sein vorliegendes Werk giebt einen überaus werthvollen Ueberblick über den derzeitigen Stand der Kenntnisse.

Der Ref. kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung einzuschalten, deren Spitze sich nicht gegen das vorliegende Werk kehrt. So sehr Beobachtungen in Gebieten mit extremen Klimaten geeignet sind, uns mit überaus klaren Anpassungserscheinungen bekannt zu machen, so wenig eignen sich aber derartige Erscheinungen aus rein äusserlichen Gründen zur eingehenden Forschung über den Anpassungsvorgang. Hierzu eignen sich die Verhältnisse in unseren gemässigten Klimaten viel mehr; der Umstand, dass die Physiologen im Allgemeinen vom Laboratoriumsstudium direct zum Studium der Tropen übergingen, bewirkte aber, dass unsere einheimische Pflanzenwelt in ökologischer Beziehung noch lange nicht eingehend genug studirt ist. Gerade das vorliegende Werk zeigt recht deutlich den Abstand, der diesbezüglich zwischen der Heimath und fernen Gebieten besteht. Welche Fülle allgemein interessanter Thatsachen birgt noch die Physiologie der wichtigsten europäischen Formationen!

Ueber alles Lob erhaben ist die illustrative Aus-

stattung des Werkes. Nicht nur die grosse Zahl der käuflichen Photographien, welche in den letzten Jahren aus Ceylon, Calcutta, Buitenzorg in die europäischen Institute wanderte, sondern auch eine grosse Zahl neuer, vom Verf. selbst aufgenommener, z. Th. aus allen Erdtheilen beschaffter, überaus instructiver Bilder wird hier dem weiteren Publikum zugänglich gemacht. In dieser Hinsicht wird das Buch gewiss auch als allgemein geographisches Lehrmittel mit Erfolg verwendet werden können. Die Vegetationsbilder finden in zahlreichen, sehr geschickt ausgewählten und mit Geschmack ausgeführten Detailbildern eine werthvolle Ergänzung.

Inhaltlich zerfällt das Werk in drei Theile. Der erste Theil bespricht in getrennten Kapiteln die physiologisch wirksamen Factoren, von denen die Pflanzenverbreitung abhängt, also Wasser, Wärme, Licht, Luft, Boden und Thiere. Der zweite Theil behandelt die Formationen und Genossenschaften vom physiologischen Standpunkte. Hervorhebenswerth erscheint dem Ref. die Art der Definition dieser Begriffe, die der Verf. giebt: »Die Gliederung der Pflanzendecke der Erde — sagt der Verf. — ist von drei Factoren beherrscht: Wärme, Hydrometeore und Boden. Die Wärme liefert die Flora, die klimatische Feuchtigkeit die Vegetation, der Boden sortirt und nuancirt nur das von den beiden klimatischen Factoren gelieferte Material.« »Man nennt die auf diese Weise durch die Bodenqualitäten bedingten Pflanzenvereine Formationen.« »Es sind zwei Formationsgruppen zu unterscheiden, die klimatischen oder Gebietsformationen, deren Vegetationscharakter durch die Hydrometeore beherrscht, und die edaphischen oder Standortsformationen, wo derselbe in erster Linie durch die Bodenbeschaffenheit bedingt ist.« — Der Verf. unterscheidet drei Haupttypen der klimatischen Formationen: Gehölz, Grasflur und Wüste. — Als Genossenschaften werden behandelt die Lianen, Epiphyten, Saprophyten und Parasiten. — Der umfangreichste dritte Theil behandelt die Zonen und Regionen. In getrennten Abschnitten werden die tropischen, temperirten und arctischen Zonen, die Höhen und Gewässer besprochen.

Von den vier beigegebenen Karten zeigt die erste die jährliche Vertheilung der Regenmenge (nach Loomis), die zweite die Regengebiete der Erde nach der jahreszeitlichen Vertheilung der Hydrometeore (nach Köppen), die dritte ist vom Verf. selbst entworfen und illustrirt die Verbreitung der wichtigsten Formationstypen, die vierte giebt die Sargent'sche Karte der Vertheilung der Vegetationsformationen Nordamerikas wieder.

Der grosse Umfang des Werkes macht es unmöglich, den Inhalt eingehender zu skizziren; es sei nur hervorgehoben, dass die Litteratur sorgfältig benützt wurde, dass an zahlreichen Stellen uns eigene Beobachtungen und Anschauungen entgegentreten. Es liegt in dem Wesen des behandelten Gegenstandes, dass manche Anschauung Anlass zu kritischen Bemerkungen geben könnte. Ref. möchte von solchen absehen, da sie in Anbetracht der Bedeutung des Werkes als kleinlich erscheinen müssten; aber auch in Fragen, in welchen nicht alle Fachmänner dem Verf. beipflichten, wird das Buch anregend wirken.

Wettstein.

Wiesner, J., Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg. Unter Mitwirkung von Dr. W. Figdor, Dr. F. Krasser und Dr. L. Linsbauer.

(Denkschriften der K. Akad. der Wiss. in Wien, math.-naturw. Cl. Bd. XLIV, S. 71—166. 1896.)

—— Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arctischen Gebiete.

Ebenda. Bd. LXVII. S. 1—34. 1898.

In Nr. 7 dieser Zeitung vom 1. April 1896 hat Referent ausführlich über Wiesner's erste, den »Lichtgenuss« der Pflanzen in verschiedenen Lagen und Klimaten behandelnde Arbeiten berichtet und hervorgehoben, dass dieselben — wenn auch zunächst nur die »chemischen Strahlen vom Blau und Violett in Rechnung ziehend und vergleichend« — eine in der klimatischen Pflanzengeographie und Biologie tief empfundene Lücke durch die ersten eingehenderen besonderen Beobachtungen auszufüllen streben und einen Vergleich der gesammten, für die Assimilation im Lichte zur Verwendung kommenden Intensitäten zu ziehen gestatten. Diese demnach sehr interessanten Beobachtungen hat Verf. nun fortgesetzt und in beiden Abhandlungen mit dem sehr ausführlich in Zahlenreihen wiedergegebenen Material so veröffentlicht, dass neue Beobachter an seine Resultate unmittelbar anknüpfen können, sofern ihre Apparate und der Normalton ihres »Schwarz« die erforderliche Uebereinstimmung zeigen. (Dass hinsichtlich dieses wichtigen Punktes nicht Alles so einfach zugeht, als man nach dem gegebenen Recept wohl geglaubt hätte, geht aus dem methodischen Kapitel der ersten Abhandlung, besonders S. 85, hervor. Eine mit der Herstellung der Normalschwärze beauftragte chemische Fabrik konnte der an sie gestellten Anforderung nicht normal entsprechen.) Die beiden Abhandlungen beschäftigen sich nun mit der im früheren Referat Sp. 99 unter 1. genannten

Richtung, nämlich Feststellung der chemischen Intensität des Tageslichtes zu den verschiedensten Tageszeiten und Sonnenhöhen bei wechselnder Bedeckung, lassen dagegen speciellere physiologische Betrachtungen zunächst ausserhalb ihres Rahmens. Ein interessantes Bild entrollt sich dem Leser beim Durchmustern der auf weiten Reisen, zuletzt in Spitzbergen (Advent-Bai) vom 6.—13. August 1897 gewonnenen Zahlenreihen, die durch die beigefügten einfachen Zeichen für Bewölkung und Sonnenstrahlung mit Sonnenhöhe leicht verständlich werden. Die Hauptpunkte sind am Schlusse beider Abhandlungen zusammengefasst.

Es ist schwierig, ohne in das Einzelne der Zahlenangaben einzutreten, diese Resultate allgemein verständlich zu besprechen, und es soll vielmehr die Aufmerksamkeit biologischer Klimatographen auf das Studium der Abhandlungen selbst gelenkt werden. Doch sei erwähnt, dass sich die Resultate nicht etwa so stellen, wie man sie nach Proportionalität der geographischen Breite etwa berechnet haben würde, sondern dass einerseits die Machtfülle des Tropenlichtes, andererseits aber auch eine bedeutende relative Bevorzugung des arctischen Klimas (Spitzbergen, Tromsö) gegenüber Wien hervortritt, und dass andererseits in der libyschen Wüste eine geringe Kraftentwickelung des Lichtes zur Beobachtung gelangte, welche zunächst unerwartet und unerklärt auf gewisse, noch näher zu erforschende Zustände der Atmosphäre zurückzuführen ist. Allerdings sind die bei Cairo angestellten Messungen die kürzesten, und für die Gesammtwirkung des Lichtes auf die Vegetation muss in Betracht gezogen werden, dass dort die heiteren Sonnentage überwiegen, welche z. B. in Wien viel seltener sind; aber an diesen übertrifft unter sonst gleichen Umständen hier die Lichtintensität jene von Cairo. — Um die Begünstigung des arctischen Klimas durch die Lichtperiode zu erläutern, sei auf die Vergleichstabelle der Abh. II, S. 7 verwiesen, wo die Totalverhältnisse bei Sonnenhöhe von 1—28° im Mittel so verglichen werden:

Wien = 100, Buitenzorg = 291, Advent-Bai = 169.

Dieses Verhältniss wird durch die arctische Tageslänge noch gesteigert, indem die »Lichtsumme« als Tagesintegral im Norden noch um so bedeutender ausfällt. In der Beobachtungszeit Anfang August war dort die tägliche Lichtsumme durchschnittlich $2^1/_2$ mal so gross als in Wien bei gleicher mittäglicher Sonnenhöhe Anfang November oder Februar; die in der Advent-Bai bei 26—28° Sonnenhöhe erreichten Lichtsummen kamen nach Wiesner's Wiener Beobachtungen dort erst bei mittäglichen Sonnenhöhen von 37—39° zu Stande. Hinderlich war dagegen für den Gesammteffect die geringe Zahl der Stunden hellen Sonnenscheines, wovon die Tabellen (S. 3—5) beredten Ausdruck geben.

Drude.

Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und Gattungen, herausgegeb. von A. Engler. I. Moraceae (excl. Ficus), bearbeitet von A. Engler, 50 S. m. 18 Taf. u. 4 Fig. im Text. II. Melastomataceae, bearbeitet von E. Gilg. 52 S. m. 10 Taf. Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 4.

Es ist erfreulich, dass neben den fortlaufenden, in den »botanischen Jahrbüchern« erscheinenden Beiträgen zur Flora von Afrika, welche bestimmt sind, das dem Berliner Herbar unausgesetzt zuströmende Pflanzenmaterial dieses neu erschlossenen Welttheils aufzuarbeiten, jetzt auch der Anfang gemacht wird zu umfassenderen Durcharbeitungen solcher Pflanzengruppen, welche in der afrikanischen Flora eine hervorragende Rolle spielen oder bisher noch nicht eingehend untersucht worden sind. Es liegt freilich in der Natur der Sache, dass diese Monographien im Moment ihres Erscheinens schon beinahe wieder veraltet sind, weil eben die Durchforschung Afrikas noch so sehr im Fluss ist; aber dies würde bei allen Monographien tropischer Familien und Gattungen der Fall sein, falls im tropischen Amerika und Südasien ebenso rüstig gesammelt würde, wie in Afrika. Der Schwerpunkt solcher partieller monographischer Arbeiten liegt auch weniger in der absoluten, in diesem Falle durchaus nicht erreichbaren Vollständigkeit, als vielmehr in der Uebersichtlichkeit, der kritischen, zusammenfassenden Bearbeitung und Berichtigung früherer Irrthümer, sowie der Zugänglichmachung der bisher in den verschiedensten Arbeiten zerstreuten, ungleichwerthigen, oft schwer erreichbaren und jedenfalls ohne sehr grossen Zeitverlust für allgemeinere Fragen nicht nutzbar zu machenden Materiales. Erst mit der Unterlage einer Reihe solcher Monographien wird man im Stande sein, die Beziehungen der afrikanischen Florengebiete unter einander und zu denjenigen der übrigen Continente genauer zu fixiren, erst dann wird man beispielsweise den Versuch wagen können, den Ursachen der Verwandtschaften tropisch afrikanischer und südamerikanischer Pflanzen nachzugehen; oder von den Anpassungsverhältnissen der Pflanzen aus Rückschlüsse auf die klimatologische Geschichte des afrikanischen Continents zu ziehen.

Besonders erwähnenswerth ist noch die gute Ausstattung dieser Abhandlungen in Bezug auf den Druck, sowie ferner die grosse Zahl vortrefflich ausgeführter, von Pohl direct auf Stein gezeich-

neter, von Meisenbach, Riffarth & Co. lithographirter Tafeln, welche durch die Unterstützung seitens der preussischen Akademie der Wissenschaften ermöglicht wurde.

In der Monographie der Moraceae werden 14 Gattungen aufgeführt, darunter *Morus* (*nigra* und *indica*), *Artocarpus* (*incisus* und *integrifolius*), sowie *Cannabis* (*indica*) als Culturpflanzen von Asien aus eingeführt; von den übrigen Gattungen ist *Ficus* pantropisch, *Chlorophora* und *Trymatococcus* afrikanisch-amerikanisch, *Dorstenia* ebenso, aber mit einer Art in Indien, während *Cardiogyne*, *Mesogyne*, *Scyphosyce*, *Treculia*, *Bosqueia*, *Myrianthus* und *Musanga* endemisch afrikanisch sind.

Ausser der noch nicht zusammenhängend bearbeiteten Gattung *Ficus* ist nur *Dorstenia* in Afrika reich an Arten (41), *Myrianthus* hat jetzt 6, *Treculia* und *Bosqueia* 5, *Chlorophora*, *Trymatococcus*, *Mesogyne* und *Scyphosyce* 2, *Cardiogyne* und *Musanga* 1 Art. Die meisten Gattungen sind sowohl in West- als auch in Ostafrika verbreitet, auf Ostafrika beschränkt ist bisher *Cardiogyne* und *Bosqueia*, auf Westafrika *Trymatococcus*, *Scyphosyce*, *Treculia* und *Musanga*; *Chlorophora excelsa*, die Stammpflanze des sogen. westafrikanischen Mahagoni, galt bisher auch für ausschliesslich westafrikanisch, ist aber neuerdings auch in Deutsch-Ostafrika (Uluguru und Usambara) constatirt worden.

In den allgemeinen Resultaten wird eine starke Verwandtschaft der afrikanischen Waldflora mit der tropisch amerikanischen, eine geringere mit der tropisch asiatischen constatirt, ferner nicht unwesentliche Unterschiede zwischen der ost- und westafrikanischen Waldflora, erhebliche Differenzen zwischen der abyssinischen und der übrigen tropisch afrikanischen Waldflora, endlich Uebergang und Anpassung des Waldfloren-Elements an die Steppen, Wüsten und Bergwiesenflora.

Die Melastomataceen Afrikas umfassen jetzt 23 Gattungen, darunter 9 von Gilg kürzlich aufgestellte; freilich sind die bisherigen Gattungsmerkmale in dieser Familie ähnlich wie bei Compositen und Umbelliferen geringwerthig, theilweise sogar minutiös und lassen den individuellen Ansichten eines jeden Bearbeiters vielfach freien Spielraum. *Dissotis* hat 51, *Memecylon* 35, *Osbeckia* 16, *Tristemma* 15, *Calvoa* 8, *Amphiblemma* 7, *Dicellandra* 3, *Sakersia* 2 afrikanische Arten, die übrigen 15 Gattungen sind monotyp, offenbar kennen wir aber bisher nur einen kleinen Theil der Arten. Zum bei weitem grössten Theile bewohnen die afrikanischen Melastomataceen den feuchten Tropenwald, es sind Hydromegathermen; zahlreiche Arten bewohnen freilich auch die lichten Gehölze, den Busch, namentlich den auf verlassenen Pflanzungen entstandenen Secundärbusch. Anpassungen an die Steppe zeigen vor allem winzige einjährige Pflänzchen aus der Gattung *Osbeckia*, sowie andererseits auch kräftige buschförmige *Dissotis*formen mit dickem, unterirdischem Wurzelstock. Eigenartige Anpassungen an Geröll und Felsen findet man in der Gattung *Calvoa*, epiphytische Anpassungen treten häufiger auf. Im Gegensatz zu den Moraceae zeigen die Melastomataceae der alten und neuen Welt keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen, während die Beziehungen zu der indo-malayischen Flora enger sind, wenn auch beide Gebiete nur 2—3 Gattungen gemeinsam haben. Seltsam ist aber, dass auch Madagascar ausser den 2 auch in Asien vorkommenden Gattungen *Osbeckia* und *Memecylon* nur noch die Gattung *Tristemma* mit dem afrikanischen Continent gemeinsam hat.

Gilg unterscheidet unter den afrikanischen Melastomataceen einen in Westafrika vor allem entwickelten specifisch afrikanischen Stamm, für den *Dissotis* typisch ist, und einen den indo-malayischen Formen näherstehenden ostafrikanischen Stamm; die Verbreitung mancher Sumpf- und Bachuferpflanzen über den Continent ging nach Gilg durch das Thal des Sambesi und das obere Congogebiet vor sich. Des Referenten Ansicht ist, dass solche specielle Fragen bei dem heutigen Stand der Erforschung Afrikas noch nicht einer irgendwie sicheren Lösung zugänglich sind. Ueberhaupt gewinnt man den Eindruck, dass die Familie der Melastomataceen, die in manchen schwer abzugrenzenden Gattungsgruppen einem sehr kräftigen Differenzirungsprocess unterliegt, für die Lösung der meisten pflanzengeographischen Probleme weniger sichere Resultate verheisst, als Familien mit mehr gefestigten und schärfer abgegrenzten Charakteren, zu denen z. B. die Moraceae im grossen Ganzen zu rechnen sind. Warburg.

Grecescu, D., Conspectul Florei Romaniei. (Plantele vasculare indigene et naturalizate . . . . . subt punctul de vedere sistematic si geografic. Bukarest 1898. 8. 16 u. 835 S.

Die rumänische Flora an der Verbindungsbrücke der pontischen Steppen mit den südöstlichen Karpathen und vom Donau-Littorale bis zu 2510 m aufsteigend, hat ein nicht geringes Interesse, welches auch über locale Erscheinungen hinaus die Verbreitungsareale einer grossen Masse mitteleuropäischer Pflanzen betrifft. Vom systematischen Standpunkte giebt es hier noch viel zu thun, indem seit Schur's Arbeiten in der Flora Siebenbürgens die Aufmerksamkeit auf die vielen schwachen Arten und auch manche starke Arten gelenkt wurde,

welche, zuerst als Varietäten weiter verbreiteter Arten bezeichnet, nunmehr einen jünger-endemischen Charakter dieser an der südöstlichen Grenzmark mitteleuropäischer Wald- und Hochgebirgsarten liegenden Landschaften bedeuten. Aber deren verwandtschaftliche Verhältnisse werden wohl erst später genauer durchschaut werden, wenn geographisch-phylogenetische Studien zu allgemeinerer Arbeitsmethode erhoben sein werden.

Die Flora Rumäniens ist rasch erweiterter Kenntniss zugeführt worden; nachdem A. Kanitz um 1880 seinen Katalog über 2110 Gefässpflanzen im Haupttext und Nachtrag veröffentlichte, vollendete D. Brandza 1883 seinen »Prodromul Florei Romane«, in welchem auch die Geschichte der Florendurchforschung enthalten ist. Jetzt veröffentlicht D. Grecescu ein noch um vieles vervollständigtes Werk, in welchem S. 1—660 dem systematischen Katalog, S. 661—772 der floristischen Geographie gewidmet sind.

Manche systematische Neuerungen, welche in Brandza's sonst gewiss verdienstvoller Arbeit mindestens die Benutzung erschwerten (Gattungszusammenziehungen wie *Caltha* mit *Trollius* und *Aconitum* mit *Delphinium*, eigenartige Anordnung der Familien), sind nun wieder aus dieser rumänischen Flora verschwunden und dieselbe ist durch pflanzengeographische Listen bereichert, deren klare Anordnung über die sich bietenden sprachlichen Schwierigkeiten hinweghilft. Die geographische Eintheilung, welcher eine orographisch-klimatologische Schilderung des Landes vorhergeht, erfolgt nach alpiner (1600—2540 m), Wald- und Steppenzone; die Waldzone zerfällt in die der Coniferen, Buchen und Eichen. Bemerkenswerth ist hier schon der Reichthum an Eichen, indem *Quercus Robur* α L. (wie Grec. sachlich richtig aber umständlich citirt) sich mit *Qu. sessiliflora, pubescens, conferta* und *Cerris* vergesellschaftet, *Carpinus Betulus* mit der seltenen *C. Duinensis, Corylus Avellana* mit *tubulosa* und *Colurna*; und dies in einem Gebiete, wo im Hochgebirge gleichzeitig *Salix silesiaca, reticulata, retusa, herbacea* und *hastata* wachsen, und wo Endemismen, wie *Aquilegia transsilvanica* Schur. und *Paeonia romanica* Branza mit vielen anderen leben. Diese sind in den speciellen Listen durch Stern und Druck hervorgehoben, wobei aber einzelne Irrthümer vorkommen.

Drude.

Schulz, A., Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes. Halle a. S., 1898. 8. 84 S.

Der Verfasser, welcher bekanntlich seine eingehenden Kenntnisse in dem Florengebiet von Halle bis zum Ostharz in mehreren Sonderbearbeitungen verwerthet und seine allgemeinen Anschauungen über die Florenentwickelung während und nach den Eiszeitperioden in einer grösseren Arbeit 1894 niedergelegt hat, über welche Graf zu Solms in dieser Zeitung berichtete, fasst hier in einem einleitenden Abschnitte die Grundzüge jener Florenentwickelung für das Gebiet zwischen östlicher Saalescheide und Werrascheide, Thüringer Wald und Harz kurz zusammen, um dann in besonderen Kapiteln die hypothetische Einwanderung von einigen pflanzengeographisch hervorragenden Inquilinen des Gebietes eingehend zu besprechen. Unter diesen ist am ausgezeichnetsten die Hauptgruppe kalter Arten von *Salix hastata, Gypsophila repens* und *Arabis petraea* am Südharz auf warmem Boden, dann die Brockenpflanzen u. a. als Relikte zu deutende Arten. (Bezüglich des auf S. 45/46 angezweifelten Vorkommens von *Trichophorum* [*Eriophorum* Aut.] *alpinum* kann Ref. angeben, dass er von Egeling gesammelte Exemplare vom Brocken besitzt, aber die Pflanze dort ebenfalls nicht finden konnte.) Von einigen dieser Arten werden recht genaue Standortsangaben mitgetheilt, von anderen auch das deutsche Areal ausführlich besprochen, z. B. von *Pleurospermum austriacum* (S. 55). Jedenfalls hat Schulz die richtige Methode ergriffen, an diese interessanten Vorkommnisse anzuknüpfen und an diesen die hypothetischen Wanderungsfragen zu erörtern. Auf eine grössere, in Vorbereitung befindliche Abhandlung mit ähnlichem Inhalte wird hingewiesen.

Drude.

Rosen, F., Anatomische Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel. Liefrg. 1—4. 20 Tafeln im Format 73×100 cm und 9 Bogen Text in 8. Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). 1895—1898.

Das vorliegende Werk bildet eine der bemerkenswerthesten Erscheinungen auf dem Gebiete der angewandten Pflanzenanatomie und kann allen Interessenten auf das Wärmste empfohlen werden.

Die Figuren der Wandtafeln sind auf Grund eigener, gründlicher Studien vom Verf. meisterhaft gezeichnet; in Beziehung auf Präcision erinnern sie an Kny's Wandtafeln, d. h. sie bringen keine schematischen Darstellungen, sondern sie zeigen, wie die behandelten Objecte wirklich aussehen. In Anbetracht der Complication der Structur so manches pflanzlichen Nahrungsmittels verdient die Klarheit der bildlichen Darstellung des Verf. ganz besonders hervorgehoben zu werden. Nur in wenigen Figuren,

die successive Flächenschnitte darstellen, sind die Einzelansichten zu sehr übereinander gezeichnet (anstatt, wie etwa in Tschirch's Atlas, auseinandergezogen zu sein), so dass die Orientirung nicht auf den ersten Blick möglich wird; gewiss haben nur Rücksichten auf den Raum den Verf. zu seiner Darstellungsmethode bewogen.

Als ein besonderer Vorzug des Rosen'schen Tafelwerkes muss die Verwendung mehrerer Farben beim Druck hervorgehoben werden. Man vergleiche nur z. B. die Darstellung des Querschnittes des Pfefferkornes bei Rosen mit der in einfachem Schwarzdruck ausgeführten bei Tschirch, und man wird sofort erkennen, wie ausserordentlich viel übersichtlicher die erstere ist; aber nicht nur die Uebersichtlichkeit, sondern auch die Lebenswahrheit gewinnt durch die Farben, denn diese sind wiederum nicht schematisch gehalten, sondern entsprechen wenigstens annähernd der natürlichen Färbung der Objecte.

Zum näheren Verständniss der Details dienen zahlreiche Buchstaben, deren Bedeutung zweckmässiger Weise auf der Tafel selbst erläutert wird. Ausserdem aber findet sich eine besondere Tafelerklärung im Textband, welcher als ein kurzer Leitfaden für die Nahrungsmitteluntersuchung gelten kann; denn er bringt nicht nur Tafelerklärung, sondern auch das Wissenswertheste über die Stammpflanzen, sowie eine Anleitung zur Präparation der Handelswaare zum Zweck der Untersuchung.

Die bisher vorliegenden 20 Tafeln behandeln den Pfeffer nebst seinen wichtigsten Verfälschungen, Kaffee und dessen Surrogate, Thee, Cacao, Tabak, Getreide und Mehl. Diese Anordnung entspricht der Reihenfolge, die Verf. in seinen praktischen Uebungen bewährt gefunden hat, und sie sucht im Allgemeinen die schwierigeren Objecte nach den leichteren zu behandeln. Es ist nicht zu leugnen, dass somit in pädagogischer Hinsicht diese Anordnung z. B. vor derjenigen Schimper's, welche mit dem Getreide beginnt, den Vorzug verdient. Immerhin wird man aber kein allzu grosses Gewicht auf eine besonders sorgfältige Anordnung des Stoffes in einem derartigen Praktikum legen dürfen, da doch im Allgemeinen die erfolgreiche Absolvirung eines »botanischen« Praktikums vorausgesetzt werden dürfte.

Zum Schluss sei bemerkt, dass der Preis von Mk. 2,50 pro Tafel als ein sehr mässiger bezeichnet werden kann.

Der Verlag verspricht baldiges Erscheinen von 10 weiteren Tafeln, die den Schluss bilden sollen; wir behalten uns vor, dann nochmals auf das Werk zurückzukommen.

Jost.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Bütschli, O., Untersuchungen über Structuren, insbesondere über Structuren nichtzelliger Erzeugnisse des Organismus und über Beziehungen zu Structuren, welche ausserhalb des Organismus entstehen (m. 99 Textfig., sow. 1 Atlas von 27 Taf.). Leipzig 1898.

Kassowitz, Allgemeine Biologie. I. Bd. Aufbau und Zerfall des Protoplasmas. Wien 1898. 8. 15 u. 411 S.

Maisonneuve, P., Botanique. Anatomie et Physiologie végétales (classe de philosophie de l'enseignement secondaire classique, classe de première, lettres et sciences, de l'enseignement secondaire moderne). 5. éd. Le Mans 1899. In 8. 12 u. 305 p. (av. 171 fig.).

II. Bacterien.

Czaplewski, Zur Frage der bei Keuchhusten beschriebenen Polbacterien. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **24.** 23.)

Hess, O., Formaldehyd als Desinfectionsmittel. Diss. Marburg 1898.

Hilbert, P., Ueber die Steigerung der Giftproduction der Diphtheriebacillen bei Symbiose mit Streptokokken. (Zeitschr. f. Hyg. und Infectionskrankh. **29.** 2.)

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. 7. Jahrg. 1896. Braunschweig 1898. gr. 8. 8 u. 265 S.

Lepierre, Ch., Sur les gaz produits par le colibacille. (Compt. rend. des séanc. de la Soc. de Biol. **10.** sér. **5.** 40.)

Shiga, K., Ueber den Dysenteriebacillus. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **24.** 22.)

Slaryk und Manicatide, Untersuchungen über 30 verschiedene Diphtheriestämme mit Rücksicht auf die Variabilität derselben. (Zeitschr. f. Hyg. und Infectionskrankh. **29.** 2.)

Smith, E. F., Notes on Stewart's sweet-corngerm, *Pseudomonas Stewarti* n. sp. (Proceed. of the Amer. Ass. for the Advanc. of Science. 1898. **47.**)

Stoklasa, J., Welcher Formen von Kohlehydraten benöthigen die Denitrificationsbacterien zu ihren Vitalprocessen? (Bacteriol. Centralbl. II. Abth. **4.** 22.)

Weigmann, H., Ueber zwei an der Käsereifung betheiligte Bacterien. (Ebenda.)

III. Pilze.

Bolthauser, H., s. unter XVIII.

Boutroux, L., Sur la dissémination naturelle des levures de vin. (Compt. rend. **107.** 24.)

Buchner, H., und Rapp, R., Beziehungen des Sauerstoffs zur Gährthätigkeit der lebenden Hefezellen. (Zeitschr. f. Biol. **37.** N. Folge **19.** 1.)

Dittrich, G., Zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen (m. 2 Taf.). (Beitr. z. Biolog. der Pflanzen. **8.** 1.)

Eriksson, J., Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (*Puccinia Arrhenatheri* Kleb.) (m. 3 Taf.). (Ebenda.)

—— Etude sur le *Puccinia Ribis* DC. des groseilliers rouges (avec une planche). (Rev. gén. de Bot. **10.** 120.)

Koch, A., s. unter II.

Magnus, s. unter XVIII.

Prothière, E., De la conservation scientifique des champignons et de la localisation du principe toxique dans certaines espèces mycologiques. Paris 1898. In 8. 5 p. (Extr. des Compt. rend. du congrès des sociétés savantes de 1898. Sect. des sciences.)

Schröder, B., *Dangeardia*, ein neues Chytridineengenus auf *Pandorina Morum* Bory (m. 1 Holzschn. u. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. **16.** 9.)

Seifert, W., Ueber die Einwirkung einiger antiseptisch wirkender Stoffe auf verschiedene Mikroorganismen des Weines. (Oesterr. chem. Ztg. **1.** S. 381—383.)

Ritzema, Bor., s. unter XVIII.

Wagner, G., Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste (*Pinus silvestris* L. und *Pinus montana* Mill.). (Zeitchr. f. Pflanzenkrankh. **8.** 5.)

Wehmer, s. unter XVIII.

IV. Algen.

Buscalioni, L., Osservazioni sul *Phyllosiphon Arisari* Khne. (c. 1 tav.). (Ann. del R. Ist. bot. di Roma. **7.** 2.)

V. Moose.

Schiffner, V., Conspectus Hepaticarum Archipelagi indici. Batavia 1898. gr. 8. 382 S.

VI. Zelle.

Bambeke, Ch. van, Contribution à l'histoire de la constitution de l'œuf (av. 7 pl.). (Arch. d. Biol. **15.** 4.)

Buscalioni, L., Osservazioni e ricerche sulla cellula vegetale (con 8 tav.). (Ann. d. R. Ist. Bot. di Roma. **7.** 2.)

Kassowitz, s. unter I.

Longo, B., Esiste cromatolisi nei nuclei normali vegetali? (Ann. d. R. Ist. Bot. di Roma. **7.** 2.)

Prenant, A., Sur le protoplasma supérieur (archoplasme, kinoplasme, ergastoplasme). (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. etc. **34.** 6.)

Rhumbler, L., Die Mechanik der Zelldurchschnürung nach Meves' und nach meiner Auffassung (m. 1 Taf. u. 5 Fig. im Text). (Arch. f. Entwickelungsmechan. der Organismen. **7.** 4.)

VII. Gewebe.

Tubeuf, C. von, Ueber Lenticellenwucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen. (Forstl.-naturw. Zeitschr. 1898. 10.)

VIII. Physiologie.

Andrlik, K., Das Verhalten der Raffinose bei der Vergährung von Melasse. (Zeitschr. f. Zuckerindustr. Böhm. **23.** S. 1—25.)

Buchner, H., und Rapp, R., s. unter III.

Buscalioni, L., e Fermi, C., Contributo allo studio degli enzimi proteolitici e peptonizzanti dei vegetali. (Ann. del. R. Ist. Bot. di Roma. **7.** 2.)

—— Sull' azione coagellante di alcuni succhi vegelti. (Ebenda.)

Coupin, H., Sur la toxicité des composés chromés à l'égard des végétaux supérieurs. (Comptes rendus. **107.** 23.)

Darwin, Francis, Observations on Stomata. (Phil. Trans. B. 1898. **190.** p. 531—621.)

Demoussy, E., Absorption élective de quelques éléments minéraux par les plantes. (Comptes rendus. **107.** 23.)

Duclaux, E., Sur les proenzymes. (Gaz. du brasseur. **81.**)

Fischer, H., Ueber Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanze, nebst Bemerkungen üb. den Bau der geschichteten Stärkekörner. (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. **8.** 1.)

Geret, L., und Hahn, M., Weitere Mittheilungen über das im Hefepresssaft enthaltene proteolytische Enzym. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. **31.** S. 2335—44.)

Griffon, E., L'assimilation chlorophyllienne chez les Orchidées terrestres et en particulier chez le Limodorum abortivum. (Compt. rend. **107.** 23.)

Kalanthar, A., Ueber die Spaltung von Polysacchariden durch verschiedene Hefenenzyme. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **26.** S. 88—101.)

Koch, A., s. unter II.

Leclerc du Sablon, Sur la digestion de l'amidon dans les plantes. (Compt. rend. **107.** 23.)

Loew, O., Ueber den Giftcharakter des Dijodacetylidens. (Zeitschr. f. Biol. **37.** N. Folge **19.** 2.)

Mazé, L'assimilation de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal par les végétaux supérieurs. (Compt. rend. **107.** 24.)

Maxwell, W., Bodenausdunstung und Pflanzen-Transpiration. (D. Landw. Versuchs-Stat. **51.** 2/3.)

Nobbe, F., und Hiltner, L., Die endotrophe Mycorhiza von Podocarpus und ihre physiologische Bedeutung. (Ebenda.)

Richter, L., Zur Frage der Stickstoffernährung der Pflanzen (m. 1 Taf.). (Ebenda.)

Rongger, Ueber die Bestandtheile der Samen von *Picea excelsa* (Link) und über die Spaltungsproducte der aus diesen Samen darstellbaren Proteïnstoffe. (Ebenda.)

Schrodt, J., Sind die Annuluszellen der Farnsporangien luftleer? (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 9.)

Schulze, E., und Rongger, N., Ueber die Bestandtheile der Samen von *Pinus Cembra* (Zirbelkiefer oder Arve). (D. Landw. Versuchs-Stat. **51.** 2/3.)

Seyffert, H., Untersuchungen über Gerstenmalzdiastase. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. **21.** S. 611—617.)

Stoklasa, J., s. unter II.

Thoms, G., Wie ist der hohe Gehalt an Eisen resp. Eisenoxyd in der Asche von *Trapa natans* zu erklären? (Die landwirthsch. und chem. Versuchs- u. Samencontroll-Stat. am Polytechnikum zu Riga. 1898. **9.**)

Tubeuf, C. v., s. unter VII.

IX. Oekologie.

Nikolič, E., Phänologische Mittheilungen aus der Winterflora Ragusas. (Oesterr. bot. Zeitschr. **48.** 12.

Ule, E., Ueber Standortsanpassungen einiger Utricularien in Brasilien (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 9.)

X. Systematik und Pflanzengeographie.

Bornmüller, J., *Vinca Hausknechti* Bornm. et Sint. Spec. nov. (Oesterr. bot. Zeitschr. **48.** 12.)

Dinter, A., Herbariumsschlüssel, umfassend die Gefässpflanzen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Strassburg 1899. 8. 8 und 424 S.

Engler, A., Berichtigung zur Revision der Gattung Anthurium. (Engler's Bot. Jahrb. für Syst. etc. **25.** 5.)

Greene, E. L., Pittonia: Series of Botanical Papers. Part 19. London 1898. 8. p. 313—349.

Hallier, H., Convolvulaceae in Harrar et in Somalia a DD. Bobecchi-Bricchetti et doct. A. Riva lectae. (Ann. del R. Ist. Bot. di Roma. **7.** 2.)

Hieronymus, G., Plantae Stübelianae novae. R. Pilger, Gramineae. (Engler's bot. Jahrb. für System. etc. **25.** 5.)

Reinecke, F., Die Flora der Samoa-Inseln. II. Theil: Siphonogamen m. 6 Taf. u. 1 Fig. im Text.). (Ebenda.)

Roze, s. unter XV.

Sodiro, A., Plantae ecuadorenses. I. Gilg, Loganiaceae. — Ders. Gentianaceae. — K. Schumann, Apocynaceae. — Ders. Asclepiadeae. — H. Hallier. Convolvulaceae. — G. Lindau, Acanthaceae. — R. Pilger, Plantaginaceae. (Ebenda.)

Wildeman, E. de, et **Durand, Th.,** Illustrations de la flore du Congo. T. I. fasc. 1. Bruxelles 1898. gr. 4. (pl. hors texte.). (Ann. du musée du Congo.)

XI. Palaeophytologie.

Ward, L. F., Descriptions of the Species of Cycadeoidea, or fossil cycadean Trunks, Lower Cretaceous Rim of the Black Hills. (Proc. of the U. S. Nation. Mus. **21.** p. 195—229.)

XII. Pharmaceutische Botanik.

Cloetta, M., Ueber die Bestandtheile der Folia digitalis. (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. **41.** 6.)

Cushny, R., Ueber das Ricinusgift. (Ebenda **41.** 6.)

XIII. Nahrungs- und Genussmittel.

Balland, Sur la composition et la valeur alimentaire des haricots indigènes. (Journ. de Pharm. et de Chim. 6. sér. **8.** 11.)

XIV. Angewandte Botanik.

Phisalix, C., Les sucs de champignons vaccinent contre le venin de vipère. (Compt. rend. hebd. des séanc. de la Soc. de Biol. 10. sér. **5.** 40.)

XV. Landwirthschaftliche Botanik.

Karpinski, A., Der Verlauf der Stoffaufnahme bei Hafer auf dem Feld und in Vegetationsgefässen. (Zeitschr. f. landw. Versuchswes. Oesterr. 1. S. 387—398.)

Lemmermann, O., Beiträge zur Frage der Wirkung einer zur Vorfrucht gegebenen Kainitdüngung auf die Kartoffel. (D. Landw. Versuchsstat. **51.** 2/3.)

Roze, E., Histoire de la pomme de terre, traitée au point de vue historique biologique, pathologique, cultural et utilitaire. Angers 1898. 8. 12 u. 468 p.

Sestini, F., Der die Humussäure im Erdreich und Torfe begleitende Stickstoffgehalt. (D. Landw. Versuchsst. **51.** 2/3.)

XVI. Gärtnerische Botanik.

Troncet, L. J., Le Jardin potager. 3. éd. Paris 1898. Petit in 8. 181 p. (190 grav. en noir et en coul.)

XVII. Forst-Botanik.

Mathey, Etude sommaire des taillis sous futaie dans le bassin de la Saône. Besançon 1898. In 8. 54 p.

XVIII. Pflanzenkrankheiten.

Bolthauser, H., Blattflecke des Wallnussbaumes, verursacht durch *Ascochyta Juglandis* n. sp. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **8.** 5.)

Erikson, J., s. unter III.

Magnus, P., Ueber einen in Südtirol aufgetretenen Mehlthau des Apfels (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 9.)

Massalongo, C., Le galle nell' Anatome Plantarum di M. Malpighi. Commentario. Genova 1898. 8. 43 p.

Ritzema, Bos J., *Botrytis Paeoniae* Oudemans, die Ursache einer bis jetzt unbeschriebenen Krankheit der Paeonien, sowie der *Convallaria majalis*. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **8.** 5.)

Smith, E. F., Notes on the Michigan Disease known as »Little Peach« Michigan. (The Fennville Harald Oct. 1898.)

Wagner, Fr. (Freising), und **Sorauer, P.,** Die Pestalozzi-Krankheit der Lupinen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **8.** 5.)

Wagner, G., s. unter III.

Wehmer, C., *Monilia fructigena* Pers. (= *Sclerotinia fructigena* m.) und die Monilia-Krankheit der Obstbäume (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 9.)

XIX. Technik.

Burchardt, Ueber Holzessigfarben. (Arb. f. mikrosk. Anat. u. Entwickelungsgesch. **53.** 2.)

Hess, s. unter II.

Pfuhl, A., Zur keimtödtenden Wirksamkeit des neuen Ligner'schen Desinfectionsapparates. (Hyg. Rundsch. **8.** 23.)

Nocht, Zur Färbung der Malariaparasiten. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **24.** 22.)

Smith, E. F., Potato as a culture medium, with some notes on a synthesized substitute. (Proceed. of the Amer. Ass. of Advancem. of Sc. 1898. **47.**)

XX. Verschiedenes.

Kurth, H., Erster Bericht über die Thätigkeit des bacteriologischen Instituts zu Bremen von seiner Gründung im Jahre 1893 bis zu Ende 1897. (Bact. Centralbl. I. Abth. **24.** 23.)

Notiz.

Ferd. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen wird von jetzt an Prof. Dr. O. Brefeld in Breslau redigiren.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 4.** 16. Februar 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: J. Ch. Arthur and D. T. Mac Dougal, Living plants and their properties. — G. Berthold, Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. — Juan Hämmerle, Zur physiologischen Anatomie von Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. — Ch. Dassonville, Influence des sels minéraux sur la forme et la structure des végétaux. — A. Wieler, Die Function der Pneumathoden und des Aërenchyms. — C. von Tubeuf, Ueber Lenticellen-Wucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen. — W. Figdor, Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen. — Th. Wulff, Studien über verstopfte Spaltöffnungen. — V. Deinega, Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Blattes und der Anlage der Gefässbündel. — — **Neue Litteratur. — Personalnachrichten. — Anzeige.**

Arthur, J. Ch., and D. T. Mac Dougal, Living plants and their properties. A collection of essays. New York, Baker and Taylor. Minneapolis, Morris & Wilson 1898. 226 Seiten Text mit 2 Taf. und 28 Holzschn.

Das hübsch und handlich ausgestattete Buch enthält zwölf Abhandlungen verschiedenen Inhalts, welche die auch in Deutschland durch ihre Arbeiten wohlbekannten Verfasser in den Jahren 1893 (1891) bis 1897 in Form von Vorträgen, »adresses« oder gemeinverständlichen Zeitungsaufsätzen bereits der Oeffentlichkeit übergeben hatten. Für die vorliegende Zusammenstellung haben die Originalarbeiten theils Kürzungen, theils Zusätze erfahren, um sich besser dem gemeinsamen Rahmen einzufügen, der bestimmt ist, allgemein gebildeten Lesern, wie besonders auch dem Forscher auf verwandten zoologischen Gebieten, einen Einblick in neuere botanische Untersuchungen und Anschauungen zu gewähren.

Der Inhalt der einzelnen Abhandlungen steht, zumal in der gewählten Reihenfolge, in keinem fortlaufenden Zusammenhange und wechselt zwischen Kapiteln, welche mehr allgemeinen Betrachtungen und Auffassungen des Pflanzenlebens gewidmet sind, und solchen, in welchen die experimentell-physiologische Behandlung einer bestimmten Frage vorherrscht. Ersterwähnte, schon durch philosophische Definitionen und den Reichthum an poetischen Citaten auf einen allgemeinen Leserkreis berechneten Kapitel stammen vornehmlich aus der Feder J. Ch. Arthur's, die letztgenannten hat in der Hauptsache Mac Dougal geliefert.

Der Reihenfolge nach bilden folgende Abhandlungen den Inhalt des Buches: 1. Die besonderen Sinne der Pflanzen. 2. Die Entwickelung der Reizbarkeit (in Stengeln und Wurzeln). 3. *Lactuca Scariola* als Unkraut und Kompasspflanze. 4. *Mimosa*, das Muster einer reizbaren Pflanze. 5. Die Allgemeinheit von Bewusstsein und Schmerz. 6. Wie Kälte auf Pflanzen wirkt. 7. Zwei entgegengesetzte Wachsthumsfactoren. 8. Chlorophyll und Wachsthum (Abhängigkeit des Blattwachsthums von der Function des eigenen Chlorophylls). 9. Die Blätter im Frühjahr, Sommer und Herbst. 10. Die Bedeutung der Farben. 11. Das Recht zu leben. 12. Unterscheidung von Thier und Pflanze.

J. Ch. Arthur weist in der ersten Abhandlung auf die einheitliche Entstehung von Sinnesfähigkeiten im Thier- und Pflanzenreich hin und entwickelt dann auf Grund der verschiedenartigen Bedürfnisse in beiden Reichen die jeweils verschiedene Art der Ausbildung derselben. Im dritten Kapitel giebt derselbe Autor einen Ueberblick über die ökologischen Eigenschaften der *Lactuca Scariola* und ihre eigenartige Verbreitung in Nordamerika. In der fünften versucht er auszuführen, dass auch bei der Pflanze Lust- und Unlustgefühle auf der Basis eines Bewusstseins, wenn auch auf entsprechend niederer Stufe, für die Reizerscheinungen maassgebend seien. Das sind natürlich nur auf Analogieschlüssen aufgebaute subjective Ansichten des Verf. Ueber subjective Empfindungen anderer, zumal ganz anders gearteter Wesen lassen sich keine

objectiven Ermittelungen anstellen und die Kraft von Analogieschlüssen nimmt um so mehr ab oder erhält um so mehr eine unwahrscheinliche Richtung, je verschiedenartiger die Organjsation der verglichenen Organismen ist. Dass die Reaction auf einen Reiz nicht erst den unsicheren Weg einer subjectiven Empfindung passiren muss, um zweckmässig zu wirken, ist objectiv nicht zu leugnen und für die Pflanze wahrscheinlicher als das Gegentheil. — Die siebente Abhandlung stellt die vegetativen und reproductiven Functionen des Pflanzenkörpers als concurrirende Consumenten gegenüber und hebt die relative Begünstigung der Reproduction auf unfruchtbaren Nährböden hervor, zeigt aber, wie trotzdem fruchtbare Substrate günstiger auf die endgültige Erzielung von Nachkommenschaft wirken. Die elfte Abhandlung behandelt den Kampf ums Dasein zwischen gleichartigen und ungleichartigen Individuen und die letzte die Unterscheidung zwischen Thier und Pflanze, wobei der Verf. einen durchgreifenden Unterschied in der chemischen Natur der Hüllsubstanzen erblickt, die bei pflanzlichen Organismen aus Kohlehydraten, bei thierischen aus stickstoffhaltigen Substanzen bestehen. Das beiläufige Vorkommen von Cellulose bei Ascidien, von stickstoffhaltigen Stoffen (Chitin?) in Pilzmembranen kann nach Ansicht des Verf. die Gültigkeit seines Unterscheidungsmerkmals nicht beeinträchtigen. Dass der Verf. in dem letzten Kapitel das »scytische Lamm« und den »berühmten Baum der britischen Inseln«, aus dessen Früchten Fische oder Vögel ausschlüpfen, je nachdem sie in das Wasser oder auf das Land fallen, aus Duret's Hist. des plantes (1605) reproducirt, wird ihm mancher Leser, dem das alte merkwürdige Buch nicht zugänglich ist, danken.

Die physiologischen Abhandlungen von Mac Dougal sind grösstentheils durch Referate in deutschen Zeitschriften schon bekannter geworden oder berichten ihrerseits über bekannte Originalarbeiten anderer Autoren. So mag hier nur aus denselben erwähnt sein, dass der Verf. die Fortleitung des Reizes bei *Mimosa pudica* auf Grund seiner Versuche in den Holzkörper verlegt und dass er in der Abhandlung von den Pflanzenfarbstoffen die das Chlorophyll begleitenden Algenfarbstoffe lediglich als Lichtschirme betrachtet, nicht nach der Engelmann'schen Lehre, die merkwürdigerweise keine Erwähnung findet, als eine Art Sensibilisatoren.

Dem Buche ist ein Namen-Register der erwähnten Pflanzen beigegeben, während die einzelnen im Inhaltsverzeichniss angegebenen Abschnitte jedes Kapitels am Textrande nochmals kenntlich gemacht sind, was die Orientirung in dem Buche und das Nachschlagen angenehm erleichtert. Noll.

Berthold, G., Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. Erster Theil. 4 und 243 S. m. 1 lith. Tafel. Leipzig, W. Engelmann 1898.

Der Verfasser der »Studien über Protoplasmamechanik« beginnt mit dem vorliegenden Bande die Publication zahlreicher, weite Gebiete umfassender Untersuchungen, die er im Anschluss an jene Studien in mehr als zehnjähriger Arbeit ausgeführt hat. Eine »Einleitung« macht uns mit den leitenden Ideen seiner Forschungen bekannt. — Während die Lebenserscheinungen und die Organisationsverhältnisse der pflanzlichen Zelle seit Anfang der 70er Jahre mit besonderem Eifer und Erfolg studirt worden sind, hat die Anatomie der Pflanzen nur eine einseitige Förderung erfahren, durch die Schaffung der sogen. physiologischen Anatomie durch Schwendener und Haberlandt. Trotz der grossen Verdienste, die sich diese Richtung erworben hat, muss ihr Verf. doch den Vorwurf machen, dass sie wegen der ausschliesslichen Betonung des teleologischen Gesichtspunktes »der Inangriffnahme und Durcharbeitung der hauptsächlichsten principiellen Fragen der Anatomie und Entwickelungsgeschichte eher im Wege gestanden« habe. »Gewiss ist die Pflanze in ihrer äusseren und inneren Organisation zweckmässig gebaut, denn sie würde nicht existenzfähig sein, wenn es nicht der Fall wäre. Aber diese Zweckmässigkeit ist nicht eine absolute, sie hat ihre Grenzen und bezieht sich ohne Zweifel vielfach nur auf die grossen Züge der Organisation. Die Einzelheiten derselben sind dagegen nicht auf Schritt und Tritt das Ergebniss zweckmässiger Anpassungen, sondern sie sind das Product eines blind wirkenden Mechanismus, der zwar im Ganzen zweckmässig arbeitet, der aber im Einzelnen auf Schritt und Tritt auch Unzweckmässiges oder doch Nutzloses und Gleichgültiges schafft.«

Was ist nun aber die Aufgabe der Anatomie? »Eine tiefer eindringende Anatomie hat nicht bloss, neben der Feststellung der Bauverhältnisse selber, zu untersuchen, wie die einzelnen Theile functioniren, welche Bedeutung sie im Organismus haben, sondern sie hat auch den maassgebenden Mechanismus aufzudecken, durch welchen die Organisationsverhältnisse zu Stande kommen.« Der ursprüngliche Plan des Verf., eine physiologische Anatomie in diesem Sinne, also besser gesagt, eine »Physiologie der anatomischen Structur« zu bearbeiten, musste bald erweitert werden, da sich zeigte, dass die physiologische Morphologie nothwendiger Weise mit in den Kreis der Untersuchungen gezogen werden musste; so ist also die ganze Physiologie der pflanzlichen Organi-

sation, der fertigen wie der werdenden, Gegenstand seiner Studien geworden. Von ihnen liegt uns nun erst der erste Theil des ersten Bandes vor. In der schon erwähnten Einleitung desselben führt Verf. aus, was für Arbeiten auf diesem Forschungsgebiete schon geleistet sind, welche Aufgaben im Einzelnen sich stellen, welches die Mittel sind, die sich uns zu deren Lösung darbieten. Wir können auf diese »Einleitung« hier nur hinweisen, da wir, um ihren Inhalt wiederzugeben, sie ganz abdrucken müssten. Sodann folgen eine Reihe von Einzeluntersuchungen: I. »Zur Anatomie der Scitamineen«. II. »Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Kompositen, Umbelliferen und Araliacen«. III. »Der Jahrestrieb von *Acer Pseudoplatanus*«. IV. »Die Entwickelung einiger Wurzeln und Axen von Pandanaceen und Palmen«. V. »Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung der Blätter«. VI. »Zur Kenntniss der Rothfärbung von Blättern und Stengeln«. VII. »Ueber den Verlauf des Absterbens bei Blättern und Stengeln«.

Diese Einzeluntersuchungen sind nun aber nicht etwa Abhandlungen, die den im Titel genannten Gegenstand zusammenhängend und erschöpfend behandeln, es sind vielmehr die Versuchs- und Untersuchungsprotocolle, das Material, auf Grund dessen ein zweiter Theil Schlüsse ziehen soll. Das Erscheinen dieses Theiles, der mit Spannung erwartet werden darf, wird in baldige Aussicht gestellt.

Jost.

Hämmerle, Juan, Zur physiologischen Anatomie von Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. Inauguraldissert. Göttingen 1898. kl. 8. 70 S.

In verschiedenen Arbeiten ist von Sanio, R. Hartig und seinen Schülern auf die Unterschiede in Bau und Grösse aufmerksam gemacht worden, die die Elemente des Holzkörpers in den verschiedenen Regionen ein- und desselben Baumstammes erkennen lassen. Hämmerle hat diese Verhältnisse an den raschwüchsigen einjährigen Sprossen von *Polygonum cuspidatum* untersucht und damit einen Weg betreten, der sich auch in der Behandlung anderer, die Holzgewächse betreffender Fragen als aussichtsreich erweisen könnte. Eine grössere Anzahl von Messungen der Weite und Länge der Markzellen, der Weite der Gefässe, der Länge der Holzfasern, sowie der relativen Antheile von Rinde, Mark, Faser- und Gefässbündeln am Aufbau der Internodien ergaben, dass die verschiedenen Elemente in verschiedenen Höhen des Sprosses ihre höchste Ausbildung erreichen, hierin also von einander unabhängig sind. Es würde sich dies vermuthlich daraus erklären lassen, dass die Ansprüche, welche in jedem Internodium an jedes der genannten Elemente gestellt werden, nicht Hand in Hand gehen; doch hat Verf. seine Beobachtungen nicht in dieser Richtung verwerthet, wie überhaupt die Arbeit im Wesentlichen anatomisch beschreibend ist.

Weiter hebt H. hervor, dass Unterschiede in den Dimensionen der Internodien in der Hauptsache von der Zahl, nicht aber der Grösse der sie zusammensetzenden Elemente abhängen. Die Hauptmenge der Stärke findet sich in den oberen Sprosstheilen im Mark, in den unteren in den Markstrahlen. Ihre Masse nimmt vom untersten bis zum 4. Internodium ab, dann zu bis zum 18.—20., von da bis zur Spitze ab. Im Blüthenstand, der wie der ganze Jahresspross auch seinem äusseren Aufbau nach beschrieben wird, zeigt die Hauptaxe eine beträchtliche Vermehrung des Parenchyms im Verhältniss zur Internodiendicke, die selbst gegenüber der Internodienlänge stark zunimmt. Ebendort erfährt der Siebtheil eine bedeutende Vergrösserung, der Gefässtheil nur eine ganz geringe Zunahme.

Büsgen.

Dassonville, Ch., Influence des sels minéraux sur la forme et la structure des végétaux.

(Revue générale de botanique. T. X. 1898.)

Der Einfluss der Salze wurde in verschiedener Weise studirt, hauptsächlich an Wasserculturen, jedoch auch durch Begiessen von Bodenculturen. Bei der ersten Versuchsanordnung, die aus leicht begreiflichen Gründen die wichtigere ist, wurden in einer Serie die Pflanzen in Knop'scher Nährlösung, die Controllpflanzen in destillirtem Wasser erzogen; eine zweite Serie von Versuchen sucht den Einfluss der einzelnen Salze festzustellen und operirt deshalb mit Nährlösungen, denen jeweils ein Salz fehlt.

In der Knop'schen Lösung wachsen die Pflanzen im Allgemeinen gut und kommen zur Fruchtbildung, während sie im destillirten Wasser z. Th. gar nicht wachsen, anderntheils aber stets kümmerlich und ohne Blüthen bleiben. Nichtsdestoweniger bleiben sie in destillirtem Wasser oft ebenso lange oder länger am Leben als bei Nährsalzzusatz, und ihre klein- und wenigzelligen Gewebe zeigen sich stärker differenzirt, vor allem dadurch, dass Cutisirung, Sclerificirung und Verholzung sehr auffallend sind. Die in Knop'scher Lösung erwachsenen Pflanzen dagegen zeigen in gleichem Alter zwar grössere und zahlreichere, aber weniger differenzirte Zellen. Diese auf den ersten Blick höchst überraschende Thatsache erklärt der Verf. in sehr

einfacher Weise: Die Pflanzen stellen in destillirtem Wasser rasch ihr Wachsthum ein und vollenden vorzeitig ihre histologische Structur; im Nahrungsüberfluss der Knop'schen Lösung dagegen bleiben die Gewebe lange wachsthumsfähig und vollenden ihre Structur erst spät; vergleicht man also nicht gleich alte, sondern gleich weit entwickelte Pflanzentheile in beiderlei Culturbedingungen, so zeigt sich, dass nun auch in der Nährlösung die Ausbildung des Sclerenchyms, die Cuticularisirung und die Verholzung eingetreten ist.

Die Veränderungen, welche im Aussehen und in der anatomischen Structur durch Zugabe oder Fehlen bestimmter Salze hervorgerufen werden, sind, auch abgesehen von den eben besprochenen vorübergehenden Differenzen, recht beträchtlich.

Ein Blick auf die zahlreichen, der Arbeit beigegebenen Tafeln zeigt uns, dass so ziemlich alle Gewebe durch den Einfluss von Salzen verändert werden können. Da schon durch zahlreiche Arbeiten eine grosse Plasticität der anatomischen Structur unter verschiedenen äusseren Einflüssen dargethan ist, so fragt sich Verf. mit Recht, ob es denn überhaupt einen anatomischen Charakter einer Pflanze gebe, der völlig unabhängig von solchen Beeinflussungen, der demnach absolut constant sei. Er weist auf den Gefässbündelverlauf hin, übersieht aber dabei, dass auch für ihn experimentell eine nicht unbedeutende Variabilität erwiesen ist. Unter diesen Umständen verlangt Verf. dann, dass für systematische anatomische Studien nur Pflanzen, die unter möglichst gleichen Bedingungen gewachsen sind, verwendet werden, da man sonst immer Gefahr laufe, physiologische für systematische Charaktere zu halten. Muss man nicht — so ruft er emphatisch aus — auch die Gase erst auf 0^{0} und 76 cm reduciren, wenn man sie vergleichen will? Wir wollen über die practische Durchführbarkeit dieser im Princip gewiss richtigen Forderung keine Worte verlieren.

Die Mittheilungen von Einzelheiten aus der Arbeit des Verf. stösst auf grosse Schwierigkeiten. Die einzelnen untersuchten Pflanzen zeigten sich vielfach höchst verschieden in der Gestalt und Structur beeinflusst; nur wenige allgemein gültige Regeln ergaben sich. Wir müssen deshalb auf die zahlreichen Resumés des Verf. am Ende der einzelnen Kapitel und der ganzen Arbeit sowie am Schlusse der Behandlung jeder einzelnen Versuchspflanze verweisen. Diese Uebersichten ermöglichen eine Orientirung in der 120 Seiten langen Abhandlung. Jost.

Wieler, A., Die Function der Pneumathoden und des Aërenchyms.

(Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XXXII. S. 503—524. Taf. VII. 1898.)

Tubeuf, C. v., Ueber Lenticellen-Wucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen.

(Forstl.-naturw. Zeitschr. 10. Heft. 1898. S. 405—414.)

Wieler beobachtete das Auftreten der von Jost als Pneumathoden bezeichneten Gebilde an den Wurzeln von *Phoenix reclinata,* welche in Wassercultur gehalten war. Da die Pneumathoden an den untergetauchten Theilen auftraten, bezweifelt er ihre Function als Athmungsorgane, und glaubt aus dem anatomischen Verhalten der Pneumathodenstellen schliessen zu sollen, dass es sich »um Verstopfungen von Verwundungen handelt, welche durch Sprengung der Epidermis entstanden sind«. Einige Versuche, Luft durch die Pneumathoden zu pressen, gelangen mehr oder weniger leicht, und so fehlt seiner Annahme die innere Wahrscheinlichkeit.

Hätte Verf. sich in der vorhandenen Litteratur weiter umgesehen, so wäre ihm kaum entgangen, dass das Auftreten derartiger Pneumathoden bei Palmen und Pandaneen in ihrer Heimath ein überaus häufiges ist und z. B. auch an den Stämmen mit einer Regelmässigkeit sich findet, welche den Vergleich mit den Lenticellen unserer Bäume herausfordert. Derartige Angaben lassen sich nicht durch ein paar Wasserculturen, wenigstens nicht solche, die in europäischen Laboratorien oder Gewächshäusern, also unter anormalen Bedingungen ausgeführt sind, aus der Welt schaffen.

Ausserdem beschäftigt Wieler sich mit Aërenchym-artigen, spongiösen Wucherungen, welche Buche, Esche, Ahorn und Eiche an den holzigen Wurzeln und am Stamme in Wasserculturen zeigen. Die Wucherungen gehen aus dem Pericambium hervor und sprengen das Periderm. So sieht Wieler in den Wucherungen auch hier zunächst Wundverschluss, und verhält sich gegen die Deutung des Aërenchyms als eines mit dem Athmungsbedürfniss in Verbindung stehenden Gewebes überaus skeptisch.

Worin die eigentliche Reizursache zu sehen ist, welche diese Wucherungen, wie das typische Aërenchym, wie die Pneumathoden entstehen lässt, ob im Sauerstoffmangel, Wassergehalt oder chemischer Beschaffenheit des Mediums, wird unbestimmt gelassen. — Die ziemlich allgemeiner Anerkennung sich erfreuende Deutung des typischen Schenkschen Aërenchyms als eines dem Athmungsbedürfniss Rechnung tragenden Gewebes dürfte kaum durch diese Skepsis des Verf. erschüttert werden.

Die zweite oben angeführte Arbeit von Tubeuf

sucht die bei verschiedenen Holzgewächsen beobachteten Lenticellen-Wucherungen auf ihre Entstehungsursache hin zu ergründen. Aus äusseren Rücksichten musste die Untersuchung vor ihrem Abschlusse abgebrochen werden. Als Resultat ergab sich: »Der direct wirksame Reiz scheint nur in der umgebenden Feuchtigkeit zu liegen.« »Nach alledem scheint die weitere Wucherung des Lenticellengewebes (ähnlich wie des Callusgewebes an jedem verletzten Theile) vor sich zu gehen, sofern sie nicht durch trockene Luft verhindert wird. Auch trocknen die Wucherungen bald ein, sobald zu ihrer Erhaltung die nöthige Feuchtigkeit fehlt.«

Dann kann aber von einem »Reize« doch wohl kaum die Rede sein? Einige gut wiedergegebene Photographien veranschaulichen derartige Lenticellen-Wucherungen.

G. Karsten.

Figdor, W., Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen.

(S.-A. a. d. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. CVII. Abth. I. Juni 1898. 30 S. 3 Taf.)

Gelegentlich eines Aufenthaltes in Buitenzorg hat Verf. in den Monaten Januar und Februar mit Hülfe in die Stämme eingelassener Manometer Beobachtungen über die Höhe und die Schwankungen des Blutungsdruckes bei einer Anzahl von tropischen Holzgewächsen gemacht. Die acht Versuchspflanzen gehören zu den Gattungen *Cocos, Oreodoxa, Actinorhytis, Conocephalus, Schizolobium, Albizzia, Spathodea, Casuarina.* Bei *Conocephalus, Albizzia* und *Schizolobium* wird die Blattanatomie kurz berührt. Der Blutungsdruck war stets positiv und erreichte, bei sehr verschiedener Stärke bei den einzelnen Objecten, nicht selten zwei bis dreimal so hohe Werthe als bei uns. Der stärkste Druck wurde bei *Schizolobium excelsum* Vog. beobachtet und betrug etwas mehr als acht Atmosphären. Innerhalb 24 Stunden kamen bei einer und derselben Pflanze bedeutende Druckschwankungen vor, die sich nicht allein aus einer täglichen Periodicität erklären liessen, sondern auf einen Einfluss äusserer Factoren auf den Blutungsdruck hinwiesen. Der Parallelismus der Druckcurven und der relativen Feuchtigkeit macht es F. wahrscheinlich, dass namentlich die Transpiration in Betracht kommt, welche auch in den Tropen ausgiebig stattfindet.

Büsgen.

Wulff, Th., Studien über verstopfte Spaltöffnungen.

(S.-A. a. d. österr. bot. Zeitschr. 1898. 6. 24 S. 1 Taf.)

Ueberlagerung der Spaltöffnungen mit Wachskrusten, oder Ausfüllung der äusseren Athemhöhle mit Wachspfropfen ist, wie der Verf. der vorliegenden hübschen Studie zeigt, ein häufigeres Vorkommniss als man annimmt. Wenn viele Autoren diese eigenthümlichen Schutzmittel gegen übermässige Transpiration übersahen, so lag dies z. Th. daran, dass sie Alcoholmaterial verwendeten, z. Th. daran, dass Schnitte ohne Verletzung der Wachsschichten nur schwierig herzustellen sind.

Das »Wachs« ist übrigens kein einheitlicher Körper, vielmehr meist ein Gemenge verschiedener Stoffe. Gegen Lösungsmittel (Alcohol, Chloroform, Aether etc.) verhalten sich die Wachsüberzüge verschiedener Pflanzen insofern verschieden, als sie sich sehr ungleich schnell lösen, welche Differenz aber wohl wesentlich auf die verschiedene physikalische Consistenz zu schieben ist. Gefärbt wird das Wachs durch Cyanin, Alkanin, Neutralroth, während Kupferacetat keine Grünfärbung ergiebt. »Harzartige« Stoffe fehlen also.

Aus der mikroskopischen Untersuchung vieler Vertreter von ca. 20 Pflanzenfamilien zieht Verf. folgende allgemeine Schlüsse: Das Wachs wird schon sehr früh von den Schliesszellen, bezw. benachbarten Epidermiszellen secernirt, und zwar nicht als homogene Masse, vielmehr als ein Aggregat kleiner Körnchen, zwischen denen sehr kleine Lufträume sich finden. Diese Structur ermöglicht eine Herabsetzung der Transpiration, ohne dieselbe ganz zu unterdrücken. Dass wirklich in der Regulirung des Gasaustausches die Bedeutung der Wachsüberzüge liegt, kann man u. a. daraus folgern, dass dieselbe Art, je nach dem Standort verschieden mächtige Wachsausscheidung zeigt; ferner z. B. daraus, dass Organe desselben Individuums differiren können, so zwar, dass Theile, die lebhaftem Gasaustausch angepasst sind (Blätter), nur geringe, Sprosse hingegen weitergehende Verstopfung der Spaltöffnungen zeigen.

Während man im Allgemeinen beobachten kann, dass Pflanzen heisser Standorte ihre Transpiration durch Wachsausscheidungen herabsetzen, zeigen die Succulenten die Eigenthümlichkeit, dass sie nie Wachsüberzüge der Stomata aufweisen. Diese biologische Gruppe nimmt ja nach Stahl überhaupt eine Sonderstellung ein rücksichtlich der stomatären Functionen.

W. Benecke.

Deinega, V., Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Blattes und der Anlage der Gefässbündel.

(Flora od. allg. bot. Ztg. 85. Bd. 1898. S. 439—498. M. 1 Taf. u. 22 Textfig.)

Auf Anregung Göbel's hat der Verf. den Zusammenhang zwischen dem Verlauf der Gefässbündel im Blatt und dem Wachsthum des Blattes bei netzaderigen und parallelnervigen Mono- und Dicotylen-Blättern an Schnitten und durchsichtig gemachten Objecten entwickelungsgeschichtlich studirt. In allen untersuchten Fällen (Aroideen, *Dioscorea*, *Dactylis*, *Iris*, *Eichhornia*, *Funkia*, *Eryngium*, *Bupleurum*, *Acer*, *Fraxinus*) traten die Gefässbündel anfänglich alle selbstständig und unverzweigt auf, auch wo dies Verhalten später durch Anastomosen und Verzweigungen verwischt erschien. Ihr Verlauf hängt ganz von den Gestaltsveränderungen ab, welche die Blätter während ihrer Entwickelung erfahren. Bei ziemlich gleichmässigem Längen- und geringem Breitenwachsthum des Blattes verlaufen seine Gefässbündel annähernd parallel. Wächst die Blattlamina zur Zeit der Gefässbündelbildung stark in die Breite, so biegen die Gefässbündel von ihrer Eintrittsstelle in die Lamina an fächerförmig auseinander. Bei anfänglich starkem Längenwachsthum der jungen Blattspreite und späterem, nach der Blattbasis hin mit dem Alter fortschreitendem Breitenwachsthum folgen die ersten Gefässbündel zunächst der Mittelrippe und biegen um so eher beiderseits in die Blattspreite ein, je weiter während ihrer Entwickelung deren Breitenwachsthum basipetal fortschreitet (*Funkia*, Aroideen). Legt die Blattlamina schon vor der Anlage der Gefässbündel infolge starken und ungleichmässigen Flächenwachsthums ihre Segmente an, so verlaufen die Gefässbündel schon von der Blattbasis an stark divergirend in diese Segmente hinein, den Richtungen des stärksten Wachsthums der Blattspreite folgend (*Acer platanoides*). In Blattgrund und Blattscheide sind die Gefässbündel allgemein in eine Reihe angeordnet, welche Anordnung bei *Dactylis* z. B. auch später erhalten bleibt, während sie bei anderen infolge der Verschmälerung der Blattscheide nach oben und des ziemlich verbreiteten Dickenwachsthums des Blattstiels in eine mehr kreisförmige übergeht.

Ein grösserer Abschnitt der werthvollen Arbeit Deinega's behandelt an reichem Material die Entwickelungsgeschichte der Palmenblätter. D. findet, dass die Abschnitte der Fieder- und Fächerblätter infolge von Raummangel in der Jugend entwickelte Falten sind, die entweder schon sehr früh, noch im meristematischen Zustande, durch Verschleimung oder später durch Zerreissung und Vertrocknen bestimmter Partien des Blattgewebes sich von einander trennen. Die Haut, welche bei *Phoenix* das junge Blatt von oben bedeckt, entsteht durch Wucherung der undifferenzirten Oberkanten und des Blattrandes. Ueber die kurz erwähnten Ligular- und Stipularbildungen gedenkt D. später eingehender zu berichten.

Büsgen.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Campbell, H. J., Text-book of Elementary Biology. 136 Illusts. London 1898. 8. 318 p.
Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik. 2. Auflage. München 1899. gr. 8. 6 und 406 S. (m. 528 Textfig.)
Lowson, J. M., Text-book of Botany. London 1898. 8. 402 p.

II. Bacterien.

Cappelletti, E., und **Vivaldi, M.,** Ueber den Streptococcus Equi. (Arch. f. Hyg. **34.** 1—22.)
Caselli, A., Experimentelle und bacteriologische Untersuchungen über das Puerperalfieber. (Bacteriolog. Centralbl. I. Abth. **25.** 5—10.)
Jong, D. A. de, Ueber Staphylococcus pyogenes bovis. (Ebenda. 13.)
Klein, A., Ein Apparat zur bequemen Herstellung von anaëroben Plattenculturen. (Ebenda. I. Abth. **24.** 967.)
Miquel, P., Etude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée. 8. 320 p. av. fig.
Montano, G., Bacillus graminearum: osservazioni e ricerche. Melfi 1898. 8. 20 S.
Murray, G., and **Blackman, V. H.,** The nature of the coccospheres and rhabdospheres (2 pl.). (Philos. Transact. Nov. 98.)
Nocht, Nachtrag zu dem Aufsatze in Nr. 22: »Zur Färbung der Malariaparasiten«. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **25.** 17.)
Rosenthal, G., Ueber einen in der Luft gefundenen Diplococcus. (Ebenda. **25.** 1.)
Rothberger, C. J., Differentialdiagnostische Untersuchungen mit gefärbten Nährböden. (Ebenda. **25.** 15.)
Ruppel, W. G., Zur Chemie der Tuberkelbacillen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **26.** 218—233.)
Růžička, St., Vergleichende Studien über den *Bacillus pyocyaneus* und den *Bacillus fluorescens liquefaciens*. (Arch. f. Hyg. **34.** 149—177.)
Schürmayer, C. B., Zur Kenntniss der Wirkung von Kresolen bei deren Verwendung zur Desinfection. (Ebenda. **34.** 31—43.)
Thiele, H., und **Wolf, K.,** Ueber die bacterienschädigenden Einwirkungen der Metalle (m. 1 Taf. (Ebenda. **34.** 43—71.)

III. Pilze.

Davis, J. J., *Doassansia Zizaniae* sp. n. (Bot. Gaz. Nov. 1898.)
Erikson, J., s. unter XVI.
Hennings, P., Fungi jamaicenses. (Hedwigia. **37.** 277—282.)
—— Fungi centro-africani. (Ebenda. **37.** 283—289.)

Hennings, P., Fungi turkestanici. (Ebenda. **37.** 290—292.)
—— Fungi austro-africani. II. (Ebenda. **37.** 292-295.)
—— Die Gattung *Diplotheca* Starb., sowie einige interessante und neue, von E. Uhle gesammelte Pilze aus Brasilien. (Beibl. zur Hedw. **37.** 205.)
Istvánffy, Gy. de, Caroli Clusii Atrebatis. Icones Fungorum in pannoniis observatorum sive Codex Clusii Ludguno Batavensis cum commentariis mycologicis in gratiam rei herbariae cultorum. Budapestini 1898. Fol.
Kolkwitz, R., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze. (Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 128—166.)
Magnus, P., Ueber die von O. Kuntze vorgenommenen Aenderungen der Namen einiger Uredineen-Gattungen. (Bot. Centralblatt. **77.** 2 ff.)
Nordhausen, M., Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze. (Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 1—47.)
Oudemans, C. A., Beiträge zur Pilzflora der Niederlande. II. (Hedwigia. **37.** 313—320.)
Rehm, H., Beiträge zur Pilzflora von Südamerika. V—VII. (Ebenda. **37.** 296.)
Speschneff, N., Matériaux pour la flore mycologique du Caucase. II. (Act. Hort. Tifl. 1898. II.)
Sydow, P., Contributio ad floram Japoniae mycologicam. (Beibl. z. Hedw. **37.** 206.)
Webster, H., Notes on some fleshy fungi found near Boston. (Rhodora. **1.** 13—18.)
Winterstein, E., Ueber die stickstoffhaltigen Stoffe d. Pilze. (Vorl. Mitth.) (Zeitschr. f. physiol. Chem. **26.** 438—442.)

IV. Algen.

Collins, F. S., Notes on Algae. (Rhodora. **1.** p. 9—11.)
Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Hedwigia. **37.** 303—312.)
Schmidle, W., Algen aus den Hochseen des Kaukasus. (Acta Horti Bot. Tiflensis. 1898. Fasc. II.)

V. Flechten.

Bitter, G., Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder. Zugleich ein Beitrag zur Ernährungsphysiologie der Lichenen auf anatomischer Grundlage (m. 14 Zinkograph.). (Zeitschr. f. wiss. Bot. **33.** 47—128.)
Hesse, O., Beitrag zur Kenntniss der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandtheile. (3. Mitth.) (Journ. für prakt. Chemie. 1898. [Neue Folge. **58.**] S. 465—561.)

VI. Moose.

Wheldon, A., The Mosses of South Lancashire. (The Journ. of Bot. **433.** 11.)

VII. Gymnospermen.

Blackman, s. unter IX.
Masters, T., The Bermuda Juniper and its Allies. (The Journ. of Bot. **433.** 1.)

VIII. Morphologie.

Bessey, E. A., Comparative morphology of pistils of Ranunculaceae, Alismaceae and Rosaceae (1 pl.). (Bot. Gaz. Nov. 98.)
Boirivan, A., Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes. (Ann. d. Sc. nat. 67e Ann. 8e sér. **4.** 307—400.)
Riddle, L. C., Embryologie of Alyssum (3 pl.). (Botan. Gaz. Nov. 98.)
Rowlee, W. W., and **Hastings, G. T.,** Seeds and seedlings of Amentiferae (1 pl.). (Bot. Gaz. Nov. 98.)

IX. Zelle.

Blackman, V. H., Cytological features of fertilization and related phenomena in *Pinus sylvestris* (3 pl.). (Phil. Transact. Nov. 98.)
Guignard, L., Les centres cinétiques chez les végétaux. (Ann. d. Sc. nat. 67e Ann. 8e sér. **4.** 177-221.)
Nawaschin, S., Resultate einer Revision der Befruchtungsorgane bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella*. (Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. **9.** 377—82.)

X. Physiologie.

Andeer, J. J., Les ostioles dans les règnes animal et végétal, comme appareil régulateur. (Note.) (Compt. rend. **128.** 59.)
Berthelot, Sur le dosage du phosphore et du soufre dans les végétaux et dans leurs cendres. (Ebenda. **128.** 17—23.)
—— Sur la présence et le dosage du chlore dans les plantes. (Ebenda. **128.** 23—26.)
Curtel, G., Recherches physiologiques sur la fleur. (Ann. des sc. nat. 67e ann. 8e sér. **4.** 221—307.)
Haberlandt, G., Erwiderung gegen Giltay. (Jahrb. f. wiss. Bot. **23.** 166—170.)
Kolkwitz, R., s. unter III.
Miquel, P., s. unter II.
Schulze, E., Ueber den Eiweissumsatz und die Bildungsweise des Asparagins und des Glutamins in den Pflanzen. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie. **26.** 411—427.)

XI. Systematik und Pflanzengeographie.

Almquist, S., Om Agrostis scabra och perennans. (Bot. Notis. 1898. 281—282.)
Brainerd, E., Saniculas of western Vermont. (Rhodora. **1.** 7—9.)
Britten, J., Stellaria media (note). (The Journ. of Bot. **37.** 38.)
Deane, W., A prolific gentian. (Rhodora. **1.** 11.)
Dervy, J. B., *Stapfia* (n. gen. Meliceae) (1 pl.). (Eryth. Nov. 98.)
Farwell, O. A., *Habenaria viridis* var. *bracteata* (note). (The Journ. of Bot. **37.** 38.)
Fernald, M. L., Rattlesnake-plantains of New England. (Rhodora. **1.** 2—5.)
Finet, A., Orchidées nouvelles ou peu connues. (Journ. de Bot. **12.** 340—44.)
Goss, H., Orchis cruenta in Cumberland (note). (Ebenda. **37.** 37.)
Grecescu, D., Conspectul Florei Romaniei plantele vasculare indigene si cele naturalizate ce se gäsesc pe teritoriul romänici. considerate subt punctul de vedere sistematic si geografic. Bucuresti 1898. 8. 16 und 836 p.
Gustafsson, J. P., Skandinaviska *Euphrasia*former. (Bot. Notis. 1898. 274—75.)
Hayek, A. v., Neue Rosen- und Rubus-Formen aus Niederösterreich. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. **48.** 653.)
Heinricher, E., Die Lathraea-Arten Japans. Eine Bitte an die Botaniker Japans. (Bot. Centralbl. **77.** 10.)
Kückenthal, G., *Carex orthostachys* C. A. Meyer und ihr Verwandtschaftskreis. (Ebenda. **77.** 53 ff.)

Lomakin, A., Plantae Talyshienses 1894 collectae. (Acta Horti Bot. Tiflensis 1898. Fasc. II.)
—— De Paeoniis novis in Caucaso crescentibus. (Ebenda.)
—— Plantarum novarum in Caucaso lectarum descriptiones. (Ebenda.)
Manning, W. H., Metricaria discoidea in eastern Massachusetts. (Rhodora. **1.** 18.)
Marshall, E. S., *Cerastium arcticum* Lange (note). The Journ. of Bot. **37.** 38.)
Murbeck, Sv., Studier öfver kritiska kärlväxtformer. III. De nordeuropeiska formerna of slägtet Cerastium. (Bot. Notis. 1898. 241—268.)
Neger, F. W., Ueber ein Vorkommen von *Arnica alpina* Olin in den südamerikanischen Anden. (Bot. Centralbl. **77.** S. 1 u. 2.)
Pearson, W. H., *Clasmatoclea cuneifolia* (note). (The Journ. of Bot. **37.** 38.)
Pollard, C. S., Eastern acaulescent Violets. (Bot. Gaz. Nov. 98.)
Robinson, B. L., A new wild lettuce from Massachusetts. (Rhodora. **1.** 12.)
Rodriguez, J. B., Plantas novas cultivadas no jardim botanico do Rio de Janeiro descriptas, classificadas e desenhadas VI (c. 7 tab.).
—— Plantae Mattogrossenses ou Relação de plantas novas colhidas, dassificadas e desenhadas. Rio de Janeiro 1898. gr. 4. 7 u. 43 p. (c. 13 tab.).
Rogers, M. W., Radnorshire and Breconshire Plants. (The Journ. of Bot. **433.** 17.)
Salmon, C. E., *Rubus Bakeri* (note). Ebenda. **37.** 39.
Tieghem, Ph. van, Avicenniacées et Symphorémacées; place de ces deux familles dans la Classification. (Journ. de Bot. **12.** 344—52.)
Williams, F. N., An Account of *Velezia*. (The Journ. of Bot. **433.** 25.)
— Myosotis collina in New England. (Rhodora. **1.** 11.)

XII. Palaeophytologie.

Renault, B., Notice sur les Calamariées. 3e part. (Bull. de la Soc. d'hist. nat. d'Autun. 1898. 11.)
—— Du mode de propagation des Bactériacées dans les combustibles fossiles et du rôle qu'elles ont joué dans leur formation. (Proc.-Verb. de 1898 de la Soc. d'hist. nat. d'Autun.)
—— Sur la constitution des tourbes. (Compt. rend. des Séances de l'Acad. des Sc. Nov. 1898.)

XIII. Pharmaceutische Botanik.

Gadamer, J., Ueber *Hyoscyamus muticus*. (Arch. der Pharm. **236.** 704.)
Hartwich, C., Ueber einige falsche Chinarinden. (Ebenda. **236.** 641—655.)
Perkin, A. G., Yellow Colouring Principles contained in various Tannin Matters. Part VI. *Rhus Cotinus* and *Rhus Rhodanthema*. (Journ. of the Chem. Soc. 1898. S. 1016—1019.)

XIV. Angewandte Botanik.

Pukolt, Th., Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens aus den Familien der Simaburaceae und Burseraceae. (Ber. d. deutsch. pharm. Ges. **8.** S. 427—445.)

XV. Gärtnerische Botanik.

Card, F. W., Bush-Fruits: Horticultural Monograph of Raspberries, Blackberries, Currants, Gooseberries, other Shrub-like Fruits. London 1899. 12. 550 p.

XVI. Technik.

Berger, H., Hammarberg's Objectnetzmikrometer. (Zeitschr. f. wissensch. Mikroskop. **15.** 303.)
Copeland, E. B., A new selfregistering transpiration machine. (Bot. Gaz. Nov. 98.)
Gebhardt, W., Ueber rationelle Verwendung der Dunkelfeldbeleuchtung. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **15.** 289.)
Harting, H., Ueber einige optische Vervollkommnungen an dem Zeiss-Grenough'schen stereoskopischen Mikroskop. (Ebenda. **15.** 299.)
Hoffmann, R. W., Zur Orientirung kleinster mikroskopischer Objecte. (Ebenda. **15.** 312.)
Pollacci, G., Intorno ai metodi di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali (nota). Milano 1898. 8. 8 p. con tavola. (Atti dell' ist. bot. dell univers. di Pavia, n. ser. 5.)
Wolff, E., Kleinere Mittheilungen zur präciseren und leichteren Ausführung einiger Färbemethoden. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **15.** 310.)
Zismann, H., Eine Methode zur Doppelfärbung bei Flagellaten, Pilzen, Spirillen und Bacterien, sowie bei einigen Amöben. (Bacter. Centralbl. II. Abth. **34.** 945.)

XVII. Verschiedenes.

Kretschmer, P., Sprachregeln für die Bildung und Betonung zoologischer und botanischer Namen. Berlin 1899. 8. 6 und 32 S.
Legré, L., La Botanique en Provence au XVIe siècle. Pierre Pena et Mathias de Lobel. Marseille 1899. 8. 8 et 264 p.

Personalnachrichten.

Prof. Dr. R. v. Wettstein wurde als Nachfolger A. v. Kerner's zum Professor der Botanik und Director des botan. Gartens und Museums der Universität Wien ernannt und tritt diese Stellung am 1. April d. J. an.

Dr. Z. Kamerling ist zum Botaniker an der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java, Kagok-Tegal, ernannt worden.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 5. 1. März 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: Max Kassowitz, Allgemeine Biologie. — F. Schüller, Ueber die Umwandlung der Kohlehydrate während der Jahresperiode in den Halbsträuchern und perennirenden Kräutern. — Leclerc du Sablon, Recherches sur les réserves hydrocarbonées des bulbes et des tubercules. — B. Jönsson und E. Olin, Der Fettgehalt der Moose. — H. Winkler, Untersuchungen über die Stärkebildung in den verschiedenartigen Chromatophoren. — J. H. Salter, Zur näheren Kenntniss der Stärkekörner. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Kassowitz, Max, Allgemeine Biologie. Erster Band. Aufbau und Zerfall des Protoplasmas. Wien 1899. 411 S.

»Die Idee ist für den Fortschritt der Wissenschaften so unentbehrlich wie die Thatsache«; jeder denkende Naturforscher wird sich diesem Ausspruch von Lange (Gesch. des Materialismus. II. S. 178) gerne anschliessen, und so muss man es wohl im Princip mit Freude begrüssen, dass der Verfasser, »ermuthigt durch die von Tag zu Tag sich mehrenden Zeichen der Sehnsucht und des Bedürfnisses nach einer weitausgreifenden Zusammenfassung des ungeheuren empirischen Materials, das sich in der Physiologie und in den anderen Specialgebieten der Biologie in den letzten Jahrzehnten angesammelt hat«, eine tiefgreifende Aenderung unserer bisherigen biologischen Vorstellungen in Vorschlag bringt.

Der erste Band der »Allgemeinen Biologie« liegt setzt vor, es werden successive noch drei Bände erscheinen, welche »Vererbung und Entwickelung«, »Stoff- und Kraftwechsel der Thiere« und »Nerven und Seele« behandeln werden.

Es hat sich dem Verf. der Gedanke aufgedrängt, »dass nicht nur die krankhaften, sondern auch die physiologischen Reize ihre Wirkung dadurch entfalten, dass sie Theile der lebenden protoplasmatischen Substanz zerstören und in todte Zerfallsproducte verwandeln«.

So vertritt Verf. gegenüber dem »Katabolismus«, welcher die »Stoffwechselvorgänge zwar unter dem Einfluss der lebendigen Substanz stattfinden lässt, diese selbst jedoch als relativ unveränderlich darstellt«, entschieden den »Metabolismus« und versucht, jede Lebenserscheinung auf destructive und constructive Vorgänge im Plasma zurückzuführen.

An und für sich ist es jedenfalls interessant, diese nicht neue Auffassung einmal in extremer Weise durchgeführt zu finden; von einer Erklärung der Lebenserscheinungen kann jedoch auch hier wohl kaum die Rede sein, und wenn Verf. jeden Augenblick betont, dass wir auf Grund seiner »metabolischen« Auffassung der vitalen Processe »eine Reihe von Thatsachen erklären und auf ein gemeinsames Princip zurückführen können, die bisher einander fremd gegenüber standen und einem jeden Erklärungsversuche Trotz geboten haben«, so kann Ref. sich hiermit nicht einverstanden erklären. Die metabolische Auffassung weicht jeder genauen Fragestellung aus und verlegt jede Schwierigkeit ins Protoplasmamolekül und in Wachsthums- und Zerstörungsvorgänge des Plasmas.

Und so kommen einem, der das ganze Buch durchgelesen hat, unwillkürlich die Worte auf die Lippen:

> »Hier steh' ich nun, ich armer Thor,
> Und bin so klug als wie zuvor.«

Der Verf. verspricht uns alles zu erklären, und bei genauerer Betrachtung sehen wir, wie schliesslich nichts erklärt ist, und wie jedes Protoplasmamolekül ein hochcomplicirter Organismus sein soll, worin sich zahlreiche, uns absolut unverständliche, Vorgänge abspielen sollen.

Es wird fortwährend der Schein einer Erklärung erweckt und an Stelle eines offenen »Ignoramus« werden einige leere Worte gestellt, oder in unklarer, nur scheinbar exacter Weise wird mit den Worten Kraft, Energie etc. gegaukelt.

Einzelne Beispiele mögen dies erläutern.

Verfasser redet von der Erscheinung, dass die

Hefezellen aus einem Gemisch von Dextrose und Lävulose zuerst die Lävulose vergähren. Er sagt da (S. 346): »Als wir versuchten, ein Bild von dem Mechanismus der Assimilation zu gewinnen, sind wir zu dem Schlusse gelangt, dass die Atomgruppen des assimilirenden Moleküls eine Anziehung auf ähnlich gebaute Gruppen in den zu assimilirenden Stoffen ausüben müssen, und dass diese Anziehung um so kräftiger wirken müsse, je grösser die Uebereinstimmung in der Gruppirung der betreffenden Atome auf beiden Seiten ist. Diese Uebereinstimmung ist also offenbar eine grössere beim Traubenzucker als beim Fruchtzucker, die Moleküle des ersteren werden also von den assimilirenden Molekülen der Hefezellen energischer angezogen als die der letzteren, und diese werden daher, solange noch Traubenzuckermoleküle vorhanden sind, bei ihrer Annäherungsbewegung an die assimilirenden Moleküle immer zu spät kommen, weil die assimilirbaren Gruppen der günstiger gestalteten Verbindung sich jedesmal schon früher der übrigen Assimilationsobjecte bemächtigen und sich mit ihnen zu neuen Protoplasmamolekülen vereinigen.«

Wenn Verf. über den Geotropismus der Wurzel redet (S. 280), sagt er: »Alle diese Momente wirken also zusammen, um die wachsende Wurzelregion zu einem recht spannungslosen Pflanzentheile zu gestalten, welcher dem Zuge der Schwere Folge leisten muss; und dieses passive Hinabsinken wird nun noch durch die starre, aus festerem Dauergewebe bestehende Wurzelhaube unterstützt, welche die Wurzelspitze bedeckt. Das weiche, biegsame, wurmartige Würzelchen lässt also, ob es sich nun im Wasser oder in der Luft oder zwischen den Bodenpartikeln befindet, sein mit seiner schweren Kappe belastetes Ende nach abwärts sinken, und auch im Rotationsapparat wird es sich mit einer schweren Spitze in die Richtung der Flugkraft einstellen müssen. . . . . . Wenn es sich dabei nur um das Herabsinken einer weichen, teigartigen Masse handeln würde, dann könnten wir allerdings nicht begreifen, wie die weiche Wurzel den Widerstand des viel schwereren Quecksilber überwinden und in dasselbe fast einen Centimeter tief eindringen kann.«

»In Wirklichkeit treten aber dabei noch ganz andere Kräfte in die Action als die blosse Schwerkraft, und zwar vor allem die assimilatorische Energie der Protoplasmamoleküle in den wachsenden Zellen des Vegetationspunktes, dann aber auch die mächtige Imbibitionskraft, mit welcher die Ernährungsflüssigkeit in die neuen Theile des Protoplasmanetzes eindringt.«

Das erste Drittel des Buches ist einer Kritik der bisherigen »Lebenstheorien« gewidmet.

Verfasser construirt sich zunächst eine extrem durchgebildete Fermenttheorie, electrodynamische Theorie, molekularphysikalische Theorie, osmotische Theorie etc., welche dann die Lebenserscheinungen in der erwähnten Weise erklären sollen. Nachher wird dann mit einigen kräftigen Bemerkungen die Unzulänglichkeit dieser Theorien nachgewiesen.

Dass Verfasser (um die osmotische Theorie und deren Bekämpfung als Beispiel zu nehmen) noch auf dem Standpunkt steht, dass eine Diffusion nur in der Weise denkbar ist (S. 72), »dass der diffundirende Stoff nach der einen Seite übertritt, dass aber dafür nach der anderen Seite Wasser in derjenigen Menge, welche dem osmotischen Aequivalent des diffundirenden Stoffes entspricht, nebst den entsprechenden Quantitäten aller diffusiblen Stoffe, die jenseits gelöst sind«, abgegeben wird, dass er also von der Umwälzung, welche sich in der Lehre der Diffusion und Osmose doch schon seit längerer Zeit vollzogen hat, keine Ahnung hat, hierauf wollen wir nur nebenbei hinweisen.

So wundert es uns auch nicht, dass der Turgor auf Wachsthum (Protoplasmaaufbau) beruht. Die Plasmolyse wird nicht erwähnt, würde sonst wahrscheinlich als Zerfall gedeutet werden.

Referent möchte sein Urtheil dahin zusammenfassen, dass er den drei Bänden der »Allgemeinen Biologie«, welche noch erscheinen werden, kein direct wissenschaftliches Interesse entgegen bringt, jedoch thatsächlich neugierig ist, in welcher Weise Verfasser da »eine zwar hypothetische, aber durchaus anschauliche und widerspruchslose Erklärung« für so viele »auf den ersten Anblick so sonderbare und räthselhafte Erscheinungen« liefern wird.

Kamerling.

Schüller, F., Ueber die Umwandlung der Kohlehydrate während der Jahresperiode in den Halbsträuchern und perennirenden Kräutern. Dissertation. Leipzig 1898.

Leclerc du Sablon, Recherches sur les réserves hydrocarbonées des bulbes et des tubercules.

(Revue générale de botanique. Bd. 10. 1898.)

Angeregt durch A. Fischer's bekannte »Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse« hat F. Schüller 50 verschiedene Halbsträucher und Stauden das ganze Jahr hindurch auf ihren Gehalt an Stärke und an reducirenden Zuckerarten untersucht. In der Methode schliesst sich die Arbeit direct an die Fischer's an, es wurden aber nur mikrochemische Reactionen ausgeführt. In der That konnten auf diese Art nicht bei allen, aber

doch bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Pflanzen Wandlungen der Kohlehydrate im Verlaufe des Jahres nachgewiesen werden, die durch innere und äussere Ursachen bedingt sind. Unter diesen Pflanzen verdienen das grösste Interesse diejenigen, welche sich ebenso verhalten wie die Bäume; dies ist der Fall bei den Ericaceen, die sich meistens wie die Fettbäume, vereinzelt (*Rhododendron ponticum*) aber auch wie Stärkebäume benehmen. — Viele Pflanzen jedoch verhalten sich ganz anders und Verf. sieht sich genöthigt, nicht weniger als fünf Typen, mit im ganzen 24 verschiedenen Untertypen, von deren Aufzählung wir hier absehen müssen, nach dem Verhalten der Kohlehydrate aufzustellen. Diese Gruppirung muss als eine bloss vorläufige Ordnung des gewonnenen Materiales betrachtet werden; wissenschaftlich verwerthen lassen sich die Ergebnisse einstweilen nicht, denn es lassen sich aus ihnen noch keine Gesetze oder Regeln ableiten. Auffallend muss vor allen Dingen erscheinen, dass nahe verwandte Arten sich different verhalten, dass häufig verschiedene Organe einer Pflanze in verschiedenen »Typen« untergebracht werden müssen, und dass zwischen dem Verschwinden der Stärke und dem Auftreten des Zuckers u. u. keine allgemein gültigen Beziehungen aufgedeckt werden können. Man wird kaum fehl gehen, wenn man annimmt, dass die Anwendung quantitativer makrochemischer Methoden, die alle bestimmbaren Stoffe berücksichtigen, zu besseren Resultaten geführt hätte. Leclerc du Sablon hat sich quantitativ-chemischer Methoden bei seinen Untersuchungen über die Reservestoffbehälter von *Ophrys*, *Tulipa*, *Hyacinthus*, *Lilium*, *Colchicum*, *Solanum tuberosum*, *Ranunculus bulbosus*, *Arum*, *Iris*, *Ficaria*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia*, *Allium Cepa*, *Asphodelus albus* und *Stachys tubersifera* bedient; wenn es ihm trotzdem nicht gelungen ist, unsere Kenntnisse über die Wandlungen der Reservestoffe bei diesen Pflanzen wesentlich zu klären, so liegt das daran, dass er nur die Kohlehydrate bestimmt, und auch von diesen nur vier, doch recht schematische Gruppen berücksichtigt hat. Nach Feststellung des Wassergehaltes und des Trockengewichtes wurden in der Trockensubstanz folgende Körper bestimmt:

I. Die in 90 %igem Alcohol löslichen Stoffe; unter diesen (nach Ausfällung der Nichtzuckerarten):

1. die reducirenden Zucker (Glycosen),
2. die nichtreducirenden Zucker (Saccharosen);

II. die in 90 %igem Alcohol unlöslichen Stoffe, nämlich

3. die Dextrine — so werden alle in kaltem Wasser löslichen Stoffe genannt,
4. die »matières amylacées« (Stärke und Inulin).

Abgesehen von den Mängeln, die durch die ganze Art der Bestimmung bedingt sind, und auf welche Verf. selbst hinweist, dürfte als weiterer und schwerwiegender Fehler der Umstand betrachtet werden, dass mit viel zu geringen Mengen gearbeitet wurde — meist wenige Gramme oder Bruchtheile eines Grammes von Trockensubstanz —, so dass die individuellen Differenzen nicht beseitigt sein konnten.

Die zahlreichen Tabellen Leclerc's enthalten nun zweifellos ein wichtiges Material für weitere Studien; sie zeigen ausserdem, wie die ja zumeist schon bekannten Reservestoffe bei den einzelnen, oben genannten Arten vertheilt sind; auch ergiebt sich im Allgemeinen eine gewisse Beziehung zwischen den »matières amylacées« und den Zuckerarten, insofern letztere zunehmen, wenn erstere abnehmen und umgekehrt; schliesslich sind die Schwankungen des Wassergehaltes notirt, die sich im Allgemeinen durchaus so verhalten, wie zu erwarten stand.

Viele Thatsachen, die neu oder von grösserem Interesse wären, hat Ref. aber in der Abhandlung Leclerc's nicht finden können, wohl aber manche Behauptung, die nicht erwiesen und auch nicht wahrscheinlich ist. So lässt z. B. Verf. die Stärke bei ihrer Auflösung erst zu Dextrin, dann zu nicht reducirendem, dann zu reducirendem Zucker werden; ähnlich wird auch bei ihrer Bildung Dextrin als Zwischenstufe vorausgesetzt. — Von grossem Interesse ist die Behauptung des Verf., dass alle Umwandlungen der Reservestoffe bei der Keimung durch Enzyme bewirkt werden, also auch in dem getödteten Reservestoffbehälter, bezw. in wässriger Lösung weiter gehen: dies gilt nicht nur für die Zuckerbildung aus Stärke, sondern auch für die Entstehung von Glycose aus Rohrzucker, von Lävulose aus Inulin. Ob freilich die Versuchsanstellung einwandsfrei war, lässt sich nicht ersehen. — Am interessantesten aber dürfte der Nachweis sein, dass die Auflösung der Reservestoffe meist schon lange beginnt, ehe äusserlich an der Pflanze ein Wachsthum der Wurzel oder des Sprosses den Wiederbeginn der Activitätsperiode bekundet. *Ficaria ranunculoides* stellt in dieser Beziehung ein Extrem dar: Die junge Knolle enthält fast ausschliesslich Amylum, vom April aber beginnt eine Umwandlung desselben in »Dextrin«, dann in nicht reducirenden Zucker; im Juli bildet diese Saccharose mehr als die Hälfte des Trockengewichtes. Vor dem Austreiben aber findet eine Wiederbildung von Stärke statt. Dieses Verhalten erinnert schon stark an das der Bäume und scheint nicht häufig bei den Stauden vorzukommen; es ist aber entschieden einem gründlicheren Studium zu empfehlen, denn

diese während der Ruheperiode sich abspielenden Verwandlungen sind uns besonders unbegreiflich; sie spielen sich, wie nochmals hervorgehoben sei, bei den Bäumen und den Ericaceen im Winter, bei *Ficaria* dagegen im Sommer ab.

Jost.

Jönsson, B., und **Olin, E.**, Der Fettgehalt der Moose.

(Lund's Universitets Årsskr. **34.** Afd. 2. 1898.)

Die Verf. bestimmen den Fettgehalt der verschiedenartigsten Moose durch Extraction mit Aether im Soxhlet-Apparat. Da aber auf diesem Wege noch ein Rest in den Zellen verblieb, wurde weiterhin mit Alcohol gekocht, worauf eine erneute Aether-Extraction folgte. Das erste Verfahren liefert die leichtlöslichen, das zweite die schwerlöslichen Fette. Die gewonnenen Fettkörper verhielten sich sehr verschieden bezüglich des specif. Gewichtes, des Schmelzpunktes etc.; es erscheint daher den Verf. fraglos, dass die Fette als solche mancherlei chemische Veränderungen und Umsetzungen im Körper der Moospflanze erfahren.

Im Allgemeinen gehören die leichtlöslichen Körper der genannten Art zu den plastischen Stoffen, während die schwerlöslichen sich analog den Oelkörpern der Lebermoose den Excreten mehr oder weniger anreihen dürften. Letztere durchtränken vielfach die Zellmembran in den peripheren Schichten des Moosstämmchens, sie gewähren einen Schutz gegen das Eintrocknen und ermöglichen somit den Stofftransport in den weiter nach innen gelegenen Zellcomplexen.

Die plastischen Oel- und Fettmassen dürften kein directes Assimilationsproduct sein, gehen vielmehr wahrscheinlich aus Kohlehydraten hervor. Sie finden sich in sehr wechselnden Mengen bei verschiedenen Gattungen und Arten: *Sphagna* und Wasser-*Hypna* ergaben kaum 2%, Landbewohner häufig 6—9% und *Bryum roseum* gar bis 18% der Trockensubstanz. Im Allgemeinen sind die Bryineen typische Oel-Moose, die *Mnium*-Gruppe führt im Gegensatz dazu viel Stärke und sehr wenig Oel. Die Hypneen dagegen enthalten häufig beides und zwar z. B. bei *Hylocomium triquetrum* in ganz charakteristischer Vertheilung: Die äusseren Zellen der Rinde sind mit Stärke vollgepfropft, die inneren bis zum Centralstrang hin führen viel Oel. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden Gewebecomplexen ist natürlich nicht vorhanden.

Die Stärke pflegt rascher und leichter verbraucht zu werden als das Fett. Daraus ergiebt sich schon, dass letzteres den Charakter einer Reservesubstanz hat; und das wird bestätigt dadurch, dass es z. B. bei *Bryum* (*Webera*) *nutans* in die Stammbrutknospen sehr reichlich einwandert (bis 12%), und auch noch dadurch, dass es in, resp. nach den Hauptvegetationsperioden der Moose (Herbst und Frühjahr) am reichlichsten nachgewiesen werden kann. Zudem verlieren die Moose bei erwachender Vegetation und daraus sich ergebendem Austreiben der Sprosse ihren Oelgehalt sehr leicht.

Da Verf. auch im Centralstrange verschiedener Moose reichlich Fetttröpfchen fanden, schliessen sie sich der Auffassung des Ref., die Coesfeld bereits bestätigte, an, dass der Centralstrang nicht bloss Wasser leite, sondern auch die Fortbewegung organisirter Stoffe vermittle, eine Auffassung, die Haberlandt auch heute noch bestreitet.

Oltmanns.

Winkler, H., Untersuchungen über die Stärkebildung in den verschiedenartigen Chromatophoren.

(Pringsheim's Jahrb. **32.** 523.)

Seit den Versuchen von Böhm, Saposchnikoff und Zimmermann wissen wir, dass manche, normal stets stärkefreien Chromatophoren zur Stärkeabscheidung gebracht werden können, wenn ihnen von aussen in geeigneter Weise Zucker zugeführt wird. Verf. hat nun in der vorliegenden Arbeit die Frage zu beantworten unternommen, ob die Stärkebildung eine allgemeine Function der Chromatophoren ist oder nicht. Als Nährlösung erwies sich 10% Rohrzuckerlösung als die geeignetste, auf welche 1—2 qcm grosse Stücke der zu untersuchenden Pflanzentheile (nach Feststellung ihrer Stärkefreiheit) gebracht und bei einer Temperatur von 20° C. gehalten wurde. Das Licht verhielt sich völlig indifferent in Bezug auf Förderung resp. Hemmung der Stärkeproduction, dagegen zeigte sich Sauerstoff als unentbehrlich. Zwischen den drei Gruppen: Chloroplasten, Leukoplasten, Chromoplasten konnte ein principieller Unterschied nicht gefunden werden. Wie der Verf. mehrfach, auf der Ansicht[1]) Schimper's basirend, betont, haben wir es bei der Stärkebildung mit einem regulatorischen Vorgang zu thun: sobald die Concentration der gelösten Kohlehydrate ein bestimmtes Maximum in der Zelle überschreitet, muss die Stärkeabscheidung einsetzen. Dieses Maximum ist verschieden, nicht nur in den Zellen verschiedener Pflanzen, sondern auch in denen ein und derselben Pflanze, verändert sich sogar mit dem Alter innerhalb derselben Zelle. Es folgt daraus, dass in all den Fällen, wo normal

[1]) die übrigens eines exacten Beweises noch harrt!

in den Chromatophoren Stärke nicht gebildet wird, die Concentration der gelösten Kohlehydrate im normalen Stoffwechsel der Zelle nie den kritischen Punkt erreicht und überschreitet, oberhalb dessen erst die Condensation der gelösten Assimilate beginnt.

Verf. berichtet nun im Einzelnen zunächst über das Verhalten der Chloroplasten. In wintergrünen Blättern, die nach Eintritt niedriger Temperatur stärkefrei sind, verhindert nur die zu tiefe Temperatur die Stärkeproduction; bei Zimmertemperatur wird hier alsbald reichlich Stärke gebildet. Auch Blätter, in denen normal niemals Stärke vorkommt, konnten, wie frühere Untersuchungen bereits gelehrt haben, durch genügend gesteigerte Concentration zur Stärkebildung veranlasst werden, mit Ausnahme von *Allium cepa*, wo niemals, trotz aller erdenklichen Versuche, Stärkebildung eingeleitet werden konnte. Ein Unterschied zwischen grünen entstärkten und gelben vergeilten Chloroplasten bezüglich Intensität der Stärkeproduction wurde nicht beobachtet. In herbstlich verfärbten Blättern konnte solange die Fähigkeit der Chloroplasten, Stärke zu produciren, nachgewiesen werden, als ihr Stroma noch intact war. Auch chlorotische, völlig weisse und stärkefreie Blätter zeigten auf Rohrzuckerlösung, wenn auch schwache Stärkebildung. Somit sind mit geringen Ausnahmen sämmtliche noch nicht desorganisirte Chloroplasten befähigt, Stärke zu bilden.

Für die Leukoplasten findet Verf. Folgendes: In meristematischen Geweben sind dieselben zur Stärkebildung unvermögend, was auf ihre noch nicht völlige Ausbildung zurückgeführt wird. Die Leukoplasten in der Epidermis sind mit Ausnahme derjenigen bei vielen Orchideen und Commelinaceen im Stande, von aussen zugeführten Zucker zu Stärke zu verarbeiten, sobald sie nicht desorganisirt sind, desgleichen die Leukoplasten normal stärkefreier Reservestoffbehälter, sobald auch die Chloroplasten derselben Pflanze dazu befähigt sind (vergl. *Allium Cepa*). Die Leukoplasten noch ungeöffneter Blüthen führen in der Regel Stärke, welche nach der Anthese meist verschwindet und nicht wieder regenerirt wird. Dies Unterbleiben rührt in den vom Verf. beobachteten Fällen selten daher, dass die Leukoplasten ihre stärkebildende Fähigkeit verloren haben, denn er hat dieselben in verschiedenen Fällen zur Stärkeabscheidung veranlassen können. Verf. erklärt hier das normale Unterbleiben der Stärkebildung mit dem Hinweis auf die Oekonomie der Pflanze. Den nicht mehr wachsenden Petalen wird nur das unbedingt nothwendige Material zugeführt, während die anderen durch den Blüthenschaft wandernden Nährstoffe dem energisch wachsenden Fruchtknoten zuströmen. In reifen Früchten unterbleibt die Stärkebildung

nicht immer wegen Unfähigkeit der Leukoplasten, sondern wahrscheinlich wegen des sehr hohen Concentrationsmaximums der Kohlehydratlösung. Die Leukoplasten in den albicaten Stellen panachirter Blätter sind in der Regel durch reichlichere Zuckerzufuhr zur Stärkeproduction zu bewegen. Ob *Pandanus Veitchi* in den albicaten Stellen seiner Blätter wirklich keine Chromatophoren hat, wie Verf. annimmt, da dort Stärkebildung nicht zu erzielen ist und Chromatophoren mit Tinctionen nicht nachzuweisen sind, erscheint Ref. fraglich. Auch die Leukoplasten des Kallusgewebes besitzen die Fähigkeit der Stärkebildung. Der mit dem energischen Wachsthum der Kalluszellen verknüpfte grosse Stoffverbrauch lässt eine Ansammlung der gelösten Kohlehydrate nicht zu Stande kommen, so erklärt Verf. das normale Ausbleiben der Stärke im Kallusgewebe.

Für die Chromoplasten gilt im Allgemeinen, dass sie solange Stärke zu erzeugen vermögen, als ihr Stroma noch überhaupt functionsfähig ist. So giebt es ja einzelne chlorophyllfreie Schmarotzer (*Neottia* u. a.), in denen die Chloroplasten direct die Rolle von Stärkebildnern übernommen haben.

Somit findet Verf. überall da, wo das Stroma überhaupt noch intact ist, auch Fähigkeiten zur Stärkebildung und insbesondere auch die Unabhängigkeit des Stromas von der Existenz und Form des Pigments. Er schliesst mit einem Ausblick auf die Grana, die bekanntlich Meyer als alleinige Apparate der Assimilation ansieht, eine Hypothese, für welche die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit eine Stütze bilden.

Kuhla.

Salter, J. H., Zur näheren Kenntniss der Stärkekörner.

(Pringsheim's Jahrb. **32.** 116.)

Die Untersuchungen des Autors sind unter Anwendung der neueren Methoden beim Fixiren, Schneiden und Färben zur Beantwortung folgender drei Fragen angestellt worden.

»1. Ist die Stärke ein Spaltungsproduct des Protoplasmas oder wird sie von der Plastide ausgeschieden als etwas von vorn herein Verschiedenes?

2. Umgiebt der Leukoplast allseitig das Stärkekorn während der ganzen Dauer seines Daseins?

3. In welchem Verhältniss steht die Schichtung des Kornes zu seiner Bildungsweise?«

Ad 1. Die Beobachtungen früherer Forscher, insbesondere Schimper's und Meyer's, welche die genetischen Beziehungen zwischen Chromatophor und Stärkekorn aufgedeckt haben, werden zunächst bestätigt. In allen Fällen hebt sich die

letzte Schicht des Stärkekorns scharf von dem umgebenden Stärkebildner ab, während Schimper's Annahme (Umwandlung des Chromatophorenplasmas in Stärke) das Vorhandensein einer Uebergangsschicht zwischen Chromatophor und Stärkekorn involvirt. Die Stärke ist also kein Umwandlungsproduct der Chromatophorensubstanz, vielmehr wird die Substanz des Korns als etwas von der »Plastide« durchaus differentes abgeschieden. Somit stützt diese Beobachtung die Theorie Meyer's, der die Bildnng des Stärkekorns als einen Krystallisationsvorgang auffasst.

Ad 2. Während Schimper eine Durchbrechung des Chromatophors durch das wachsende Stärkekorn angenommen hat, sodass dieses dann frei in das Cytoplasma hineinragt, hält Meyer eine allseitige Umhüllung des Kerns durch den Chromatophor für erwiesen. Salter findet in allen Fällen, selbst bei grossen Körnern von *Adoxa,* diese, wenn auch oft nur als äusserst feines Häutchen, um das ganze Stärkekorn herum laufend, und seine Abbildungen stimmen mit den von Meyer gegebenen Figuren überein. Somit erweisen sich Meyer's Erfahrungen, dass das Chromatophor allseitig umhüllt, als richtig.

Ad 3. Nach Behandlung mit Farbstoffen, wie Methylviolett, Eisenhämatoxylin u. a. färben sich die lockeren, wasserreichen Schichten des Stärkekorns intensiver und behalten den Farbstoff beim Auswaschen energischer als die dichten. Mit Hülfe dieser Methode verfolgt nun Verf. die Entwickelungsgeschichte der Stärkekörner in der Kartoffelknolle, im *Adoxa*-Rhizom und bei *Phajus.* »Soweit die Färbung irgend welchen Anhalt giebt« (S. 137), findet er wie frühere Forscher ein zunächst farbloses, völlig homogenes und dichtes Korn, während bei älteren dann im Innern lockere Schichten erkennbar sind. Letztere sieht er bei älteren Körnern immer zuerst auf der Seite, die der Hauptmasse des Chromatophors zugekehrt ist. Zur Prüfung von Meyer's Theorie, welche die Entstehung der Schichten als Krystallisationsvorgang bei schwankender Concentration der Mutterlauge erklärt, ernährt Verf. abgeschnittene und entstärkte Blätter von *Pellionia* mit Zuckerlösung von constanter Concentration und bei gleichbleibenden Bedingungen, und erhält dabei Körner mit Schichtung. Wenn Salter sagt: »der Theorie nach müssen Stärkekörner, die unter gleichbleibenden Umständen auf Kosten einer Zuckerlösung von constanter Concentration erzeugt werden, der Schichtung entbehren«, so ist dazu zu bemerken, dass hier wohl die äusseren Bedingungen gleich bleiben, aber durchaus nicht die inneren in den Zellen, denn diese schwanken durch Correlationswirkung der transitorisch speichernden Zellen des Blattes fortwährend. Abgeschnittene

Blätter sind für derartige Versuche ungünstige Objecte, da die Arbeit der verschiedenen Zellen in ihnen nicht gleichartig ist und äussere Einflüsse ein sehr verschiedenes Arbeiten der Chromatophoren bedingen. Uebrigens zieht Salter selbst aus diesen Befunden keine weiteren Schlüsse.

Ferner scheint es ihm nach seinen gefärbten Präparaten, »dass in wachsenden Körnern ein Randtheil verschiedener Breite gleichförmig dicht ist«, also keine Schichtung zeigt. Dass seine Färbungsmethoden jedoch keine sicheren Resultate geben, lässt sich zwingend dadurch beweisen, dass Salter in Fig. 37, Taf. II Körner von *Adoxa* mit breitem, ungeschichtetem Rand abbildet und diesen ungeschichteten Rand für eine beständige Eigenthümlichkeit der *Adoxa*-Stärke erklärt. Die Abbildungen, die Meyer in Fig. 34 und 35 auf S. 353 seines Buches giebt, zeigen aber, dass die Schichten bis zum Rande reichen. Wie sich Ref. an *Adoxa*-Körnern selbst überzeugt hat, ist diese Zeichnung richtig. Dabei ist zu bemerken, dass nach Meyer's Erfahrungen die Form der Stärkekörner in wachsenden Speicherschuppen von *Adoxa* ausserordentlich constant ist. Uebrigens findet Salter bei *Canna* und *Phajus* in einzelnen, wahrscheinlich günstiger gefärbten Präparaten auch den äussersten Rand geschichtet. Der Autor hätte neben der Beobachtung gefärbter Objecte auch ungefärbte Körner studiren müssen. Daher sind auch alle anderen Schlüsse, die er aus dem Aussehen der gefärbten Präparate zieht, zweifelhafter Natur.

Uebrigens kommt dadurch eine Unklarheit in manche Auseinandersetzungen Salter's hinein, indem er nicht berücksichtigt, dass jederzeit auch auf eben in Lösung begriffene Körner wieder dichte Schichten aufgelagert werden können. Ohne sorgfältigste Berücksichtigung der Biologie der Einzelzellen muss man da leicht zu falschen Schlüssen kommen.

Nach Anwendung der Correns'schen Silbernitratmethode beobachtet Verf. in den weichen Lamellen je eine Reihe dunkler Punkte, die in günstigen Fällen die Form kleiner, radial gestellter Stäbchen annehmen, eine Erscheinung, die in hohem Grade für eine radiale Anordnung der Elemente im Stärkekorn spricht.

Zwar bringt die vorliegende Arbeit keine wesentlich neuen Momente in der Stärkefrage, enthält aber interessante und wichtige Thatsachen, welche meist die Beobachtungen früher Forscher bestätigen, insbesondere im Allgemeinen Meyer's Theorie von der sphärokrystallinischen Natur des Stärkekorns stützen.

Kuhla.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Cavara, F., Tumori di natura microbica nel *Juniperus phoenicea*. (Boll. della soc. bot. ital. 1898.)

Hesse, W., und **Niedner,** Die Methodik der bacteriolog. Wasseruntersuchung. (Zeitschr. f. Hyg. **29.** 454.)

Jaworski, Z. W., *Bacillus butyricus* Hueppe. (Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau. 1898. 397—99.)

Mühlschlegel, A., Ein Beitrag zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien nach Studien an drei Körnerbacillen (m. 1 Taf.). (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte zu Berlin. **15.**)

Nicolle, M., Matières colorantes et Microbes. Paris 1898. 8. 80 p. (av. 1 pl. col. et 10 fig.).

Seybold, C., Ueber die desinficirende Wirkung des Metacresols Hauff im Vergleich zu Orthocresol, Paracresol, Tricresol Schering, Phenol und Guajacol. (Zeitschr. f. Hyg. **29.** 377.)

Tassi, Fl., Novae Micromycetum species descriptae et iconibus illustratae. II. (Bull. del Labor. ed Orto Bot. della R. Univ. di Siena. 1898. 166.)

II. Pilze.

Bokorny, Th., Ueber die Wirkung der ätherischen Oele auf Pilze. (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. **73.** 555.)

Buchner, E., und **Rapp, R.,** Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. (Ber. d. d. chem. Ges. 1899. **32.** 127.)

Guérin, P., A propos de la présence d'un Champignon dans l'Ivraie (*Lolium temulentum* L.). (Journ. de Bot. **384.**)

Hennings, P., Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze (m. 2 Taf.). (Abh. d. Bot. Ver. der Provinz Brandenburg. **36.** 110—176.)

Magnus, P., Ueber die Beziehungen zweier auf Stachys auftretenden Puccinien zu einander (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 377.)

Pellegrini, P., Funghi della Provincia di Massa-Carrara. (Nuovo giorn. bot. ital. **6.** 51.)

Phisalix, C., Sur quelques espèces de Champignons étudiées au point de vue de leurs propriétés vaccinantes contre le venin de vipère. (Compt. rend. hebd. des séanc. de la Soc. de Biol. 10e sér. **5.** 1179.)

Puriewitsch, K., Ueber die Spaltung der Glycoside durch die Schimmelpilze. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 368.)

Rapp, R., s. unter X.

Sanfelice, F., Ueber die pathogene Wirkung der Blastomyceten. (m. 5 Taf.). (Zeitschr. f. Hyg. **29.** 463.)

Stern, A. L., Die Ernährung der Hefe. (Proceedings Chem. Soc. **198.** 182—83.)

Wróblewski, A., Zusammensetzung des Buchner'schen Hefepresssaftes. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. **31.** 3218—25.)

III. Algen.

Bütschli, Ueber Theilungszustände des Centralkörpers bei einer Nostocaceae etc. (Verh. d. naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. **6.** Heft 1.)

Darbishire, O. V., Ueber *Bangia pumila* Aresch., eine endemische Alge der östlichen Ostsee. (Kiel, Wiss. Meeresunters. Comm. Unters. D. Meere.) 1898. gr. 4. 7 p. (m. 10 Abb.).

Müller, O., Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen (m. 2 Taf.). (Ber. d. d. bot. Ges. **16.** 386.)

Preda, A., Di alcuni fenomeni presentati dalla *Bornetia secundiflora* (J. Ag.) Thur. (Boll. della soc. bot. ital. 1898. 230.)

Rowley, F. R., The Movement of Diatoms. (London, Natur. Science.) 1898. 11 p. (with 1 pl.).

Schmidle, W., Vier neue Süsswasseralgen. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 1.)

IV. Flechten.

Baur, Erwin, Zur Frage nach der Sexualität der Collemaceen (m. 1 Taf.). (Ber. d. d. bot. Ges. **16.** 363.)

Britzelmayr, M., Cladonien-Abbildungen. Augsburg 1898. 30 Taf. mit Text.

Schrenk, H. von, On the Mode of Dissemination of *Usnea barbata*. (Transact. Acad. Sc. of St. Louis. **8.** 189—98.)

V. Moose.

Massalongo, C., Sulla scoperta in Italia della *Cephalozia integerrima* S. O. Lindberg. (Boll. della soc. bot. ital. 1898. 250.)

Müller, R., Uebersicht der badischen Lebermoose. (Mitth. des bad. bot. Vereins. 1899. S. 81—103.)

VI. Farnpflanzen.

Brodtmann, F., Ueber die Function der mechanischen Elemente beim Farnsporangium und bei der Anthere. Erlangen 1898. 8. 44 p.

VII. Gymnospermen.

Beissner, L., Neues und Interessantes über Coniferen. (Mitth. der deutsch. dendrol. Ges. 1898. 18.)

Daguillon, A., Sur les feuilles primordiales des Cupressinées. (Compt. rend. **128.** 256.)

Ikeno, s. unter X.

VIII. Gewebe.

Decrock, E., Sur la structure des faisceaux placentaires dans le genre Primula. (Compt. r. **128.** 259.)

Gaucher, L., Étude anatomique du genre *Euphorbia* L. Paris 1898. 8. 129 p. (avec fig. dans le texte).

Gravis, A., Recherches anatomiques et physiologiques sur le *Tradescantia Virginica* L. au point de vue de l'organisation générale des Monocotylées et du type commelinées en particulier. Bruxelles 1898. 4. 272 S. (av. 27 pl.).

Guérin, P., Structure particulière du fruit de quelques Graminées. (Journ. de Bot. **12.** 365—74.)

Tassi, Fl., Ricerche anatomo-biologiche sull' *Hoya carnosa* R. Br. (Bull. del Labor. ed Orto Bol. della Univ. di Siena. 1898. 151—157.) (con 2 tav. col.)

—— La linea lucida nelle cellule malpighiane dei tegumenti seminali dell' *Hippophae rhamnoides* Linn. (Ebenda.)

IX. Physiologie.

Bode, G., Zur Reindarstellung des Chlorophylls. (Bot. Centralbl. **57.** 81.)

Buchner, s. unter II.

Gain, E., Influence des microbes du sol sur la végétation. (Rev. gén. de Bot. **11.** 18—29.)

Goldflus, Mathilde, Sur la structure et les fonctions de l'assise épithéliale et des antipodes chez les Composées. (Journ. de Bot. **12.** 374—84.)

Gravis, s. unter VIII.

Griffon, E., Relations entre l'intensité de la coloration verte des feuilles et l'assimilation chlorophylienne. (Compt. rend. **128.** 253.)

Klein, B., Zur Frage über die electrischen Ströme in Pflanzen. Ber. d. d. bot. Ges. **16.** 335.)

Lutz, L., Recherches sur la nutrition des végétaux à l'acide de substances azotées de nature organique. (Ann. des Scienc. nat. **68.** 1.)

Marchlewski, L., Zur Chemie des Chlorophylls. (Journ. für prakt. Chem. 1899. 22.)

Mazé, L'assimilation des hydrates de carbone et l'élaboration de l'azote organique dans les végétaux supérieurs. (Compt. rend. **78.** 185.)

Miyoke, K., Some physiological Observ. ou *Nelumbo nucifera* Gaertn. (The Bot. Magaz. **12.** 85.)

Müller-Thurgau, H., Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen (m. 7 Taf.). (Landwirthsch. Jahrb. der Schweiz. 1898. 12.)

Purlewitsch, s. unter II.

Rapp, R., Ueber alcoholische Gährung ohne Hefezellen. (Zeitschr. f. Nahr. u. Genussm. 1899. 122.)

Rosetti, E. G., Cynarase, das coagulirende Enzym der *Cynara Cardunculus* L. (Artischoke). (L'Orosi. **21.** 289—302. Pisa. Labor. f. Agr.-Chem.)

Schloesing, Th., Utilisation par les plantes de l'acide phosphorique, dissous dans le eaux du sol. (Journ. de la Soc. agricole du Brabant-Hainaut. 1898. Nr. 50.)

Soave, M., Ueber die physiologische Function der Blausäure in den Pflanzen. Versuche über das Keimen bitterer und süsser Mandeln. Ann. Farmac. 1898. 481.)

Swiecicki, V. v., Die Bedeutung der Kieselsäure als Bestandtheil der Pflanzen und ihre Beziehungen zum Lagern des Getreides. Halle 1898. 8. 45 p.

X. Fortpflanzung und Vererbung.

Ikeno, S., Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei *Cycas revoluta* (m. 8 Taf.). Bes. abgedruckt aus: Journ. of the Coll. of Sc., Imp. Univ. Tokio. Tokio 1898.

Goldflus, s. unter IX.

Guignard, L., Sur la formation des pollen et la réduction chromatique dans le *Najas major*. (Compt. rend. **128.** 201.)

Tassi, Fl., Sullo sviluppo' dell' ovulo e del sacco embrionale della *Tibouchinia holosericea* Baill. (Bull. del Labor. ed Orto Bot. della Univ. di Siena. 1898. 162—65.) (con 1 Tav.)

XI. Oekologie.

Berthelot, Sur la marche général de la végétation: plante développée à l'hombre et au solul. (Compt. rend. **73.** 139.)

Bonnier, Gaston, Note sur l'anatomie et la physiologie des plantes rendues artificiellement alpines. (Compt. rend. hebdom. des séanc. de la soc. de biol. 10e sér. **6.** 4.)

Hunger, W., Ueber die Function der oberflächlichen Schleimbildungen im Pflanzenreiche. Dissert. Jena. Leiden 199. 8. 80 S.

Nicotra, L., Una pagina storica di biologia della disseminazione. (Bull. della soc. bot. ital. 1898. 232.)

Ule, E., Weiteres über Bromeliaceen mit Blüthenverschluss und Blütheneinrichtungen dieser Familie. (m. 2 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 346.)

XII. Systematik und Pflanzengeographie.

Abromeit, J., unter Mitwirkung von **A. Jentzsch** und **G. Vogel,** Flora von Ost- und Westpreussen, herausgegeben vom Preussischen Botanischen Verein zu Königsberg i. Pr. Berlin 1898. I. Hälfte. 8. 9 und 400 S.

Arcangeli, G., Una rapida escursione a Moncioni ed a Brolio. (Nuovo giorn. bot. ital. **6.** 38.)

Baldacci, A., Rivista della collezione botanica fatta nel 1896 in Albania. (Ebenda. **6.** 5.)

Bornmüller, J., *Hypericum pumilio, Cerasus hippophaoides, Sedum rodanthum*, drei neue Arten aus Anatolien. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 14.)

Cavara, F., Ricerche sullo sviluppo del frutto della *Thea chinensis* Sims. (Boll. della soc. bot. ital. 1898. 238.)

Chiovenda, E., Piante nuove o rare della Flora romana (Malpighia. **12.** 411.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 6. 16. März 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: R. Sadebeck, Die Culturgewächse der deutschen Colonien und ihre Erzeugnisse. — Annales du jardin botaniqne de Buitenzorg. — S. H. Koorders, Verslag eener botanische Dienstreis door de Minahasa tevens eerste overzicht der flora van N.-O. Celebes uit een wetenschappelyk en praktisch oogpunt. — H. Graf zu Solms-Laubach, Weizen und Tulpe und deren Geschichte. — Ludovic Legré, La botanique en Provence au XVI. siècle. Pierre Pena et Matthias de Lobel. — O. V. Darbishire, Monographia Roccelleorum. — A. E. Vogl, Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchung auf ihre Echtheit. — R. Mauch, Ueber physikalisch-chemische Eigenschaften des Chloralhydrats und deren Verwerthung in pharmaceutisch-chemischer Richtung. — L. Errera, Sommaire du cours d'éléments de botanique. — **Neue Litteratur.** — **Personalnachrichten.** — **Anzeige.**

Sadebeck, R., Die Culturgewächse der deutschen Colonien und ihre Erzeugnisse. Für Studirende und Lehrer der Naturwissenschaften, Kaufleute, Plantagenbesitzer und alle Freunde colonialer Bestrebungen bearbeitet. Jena 1899. 8. 366 S. 127 Textfiguren.

Wie aus dem Titel zu ersehen, ist die Aufgabe, die der Verf. sich gestellt, eine schwierige. Es handelt sich darum, einem sehr verschiedenartig zusammengesetzten Interessentenkreis einen Ueberblick über diejenigen pflanzlichen Producte zu geben, welche unsere Colonien zur Zeit liefern, und ebenso über diejenigen, welche sie eventuell bei weiterer Inculturnahme liefern können. Dabei soll die Abstammung dieser Producte, die botanische Beschreibung der sie gewährenden Pflanzen in Kürze gegeben werden, es sollen Winke für den Culturbetrieb, sowie handelsstatistische Notizen eingeflochten werden. Um eine solche Darstellung in gemeinverständlicher Weise zu liefern, ist grosse und intensive Arbeit, viel Ueberlegung des zu bringenden, noch mehr bezüglich des wegzulassenden von Nöthen. Verf. hat es nun verstanden, allen den verschiedenartigen Gesichtspunkten seiner Leser gerecht zu werden, er hat ein vortreffliches, nützliches Buch geliefert, welches auch der Botaniker von Fach mit grossem Vortheil consultiren wird, wennschon dieser oftmals bedauern mag, dass nicht ausgiebigere Litteraturcitate gegeben werden, etwa so, wie sie ausnahmsweise beim Tabak sich finden. Richtig ist freilich, dass diese für den in erster Linie in Aussicht genommenen Leserkreis mindere Bedeutung besitzen. Da das Buch sich überall auf die Sammlungen der Colonialabtheilung des Hamburger Museums stützt, so kann es mit grossem Nutzen seitens der Kaufleute und Colonialinteressenten als Leitfaden für das Studium der dort verwahrten Objecte verwandt werden. Die durchweg guten und charakteristischen Abbildungen werden dabei eine grosse Hülfe sein.

In erster Linie finden natürlich die Hauptartikel ihre Besprechung, die die Tropenzone dem Welthandel liefert. Deren sind es ja nicht gar viele, sie vertheilen sich wesentlich auf folgende Kategorien: Genussmittel (Thee, Kaffee, Tabak), Zucker, Gummi, Harz, Kautschuk, Guttapercha, Fette und Oele, Faserstoffe, und allenfalls noch einige Gewürze und Farbstoffe. Die Heilmittel sind als Objecte des Welthandels kaum zu rechnen, da der Bedarf an denselben ein zu beschränkter ist. Auch die Farbstoffe sind infolge der Errungenschaften der neueren Chemie in ihrer Bedeutung zurückgegangen und werden vom Verf. deshalb summarisch behandelt. Immerhin hätte nach Ansicht des Referenten der Indigo eine etwas ausgedehntere Darstellung verdient. — Und ferner hätte derselbe gern eine Besprechung der Gambir liefernden Uncarien, sowie des argentinischen *Aspidosperma Quebracho* gesehen, welch' letzteres vielleicht in einigen unserer afrikanischen Erwerbungen sich cultiviren lassen würde.

Seinen gesammten Stoff vertheilt Verf. auf 14

Kapitel, in denen die abgebandelten Objecte wesentlich nach practischen Gesichtspunkten zusammengestellt sind. Viel Neues und Interessantes wird der Botaniker vor allem in Kap. VIII, Fette und Oele liefernde Pflanzen; in Kap. X, Gummi, Harze und Copale (bearbeitet von Gilg); in Kap. XII, Faserstoffe finden. In letzterwähntem Abschnitte werden z. B. die *Sanseviera*fasern, sowie besonders die Piassaven neu nach dem Originalmaterial bearbeitet.

Auf den reichen Inhalt des Buches im Einzelnen einzugehen, ist in dem Rahmen dieser Besprechung begreiflicher Weise nicht möglich, es ist das auch um so weniger nöthig, als es sich doch nur darum handeln kann, die Interessenten auf das Buch hinzuweisen, welches als Vademecum für die deutschen Colonien empfohlen werden darf.

H. Solms.

Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Supplément 2. Leiden 1898. gr. 8. 167 p., 9 Taf.

In diesem Hefte sind eine Anzahl kleiner Abbandlungen vereinigt, die von früheren Besuchern des botanischen Instituts zu Buitenzorg dem Director desselben, Dr. M. Treub, gelegentlich seines 25jährigen Doctoratsjubiläums dargebracht worden sind. Sie sind theils zoologischen, theils botanischen Inhalts. Mad. Weber van Bosse beschreibt eine neue Meeresalge, Ocblocbaete gratulans; Graf Solms-Laubach behandelt die Entwickelung des Ovulum und des Samens von *Rafflesia* und *Brugmansia*; H. Molisch bringt einen Aufsatz über das Bluten tropischer Holzgewächse im Zustand völliger Belaubung, welches bei *Conocephalus, Laportea* und *Bambusa* beobachtet wurde; G. Haberlandt kommt in einer Arbeit über die Reizbewegungen von *Biophytum sensitivum* zu dem Schluss, dass diese nicht wie bei *Mimosa* durch Wasserbewegung, vielmehr wahrscheinlich durch die Plasmaverbindungen fortgepflanzt werden; V. Schiffner beschreibt die auf *Plagiochila*arten van der Sande Lacostes begründete Gattung *Wettsteinia*; G. Karsten bringt neue Untersuchungen über die Auxosporenbildung der Diatomeen; E. Giltay giebt Winke für die Besucher Buitenzorgs, die dort zu photographiren wünschen; K. Goebel behandelt den Oeffnungsmechanismus der Moosantheridien. Die Antheridienwand ist durch Ablagerung quellbarer Substanzen activ betheiligt. Bei den Laubmoosen ist diese auf eine bestimmte Eröffnungskappe beschränkt, die bei den Hepaticae fehlt. F. A. F. C. Went hat die Periodicität des Blühens von *Dendrobium crumenatum* Lindl. untersucht; A. J. Ewart liefert einige, verschiedene Gegenstände aus der Pflanzenphysiologie betreffende Notizen; J. Wiesner bespricht eine neue Form der falschen Dichotomie an Laubsprossen von Holzgewächsen; es folgt eine kurze Abbandlung von Jean Massart, betitelt: »Les végétaux épiphylles«, dann eine Arbeit über die dunklen Punkte der *Connarus*blätter von M. J. C. Costerus. Es folgt O. Warburg, Einige Bemerkungen über die Littoralpantropisten; ferner J. G. Boerlage, Sur la manière de flotter et la germination des fruits du *Heritiera littoralis*; G. Kamienski, *Utricularia Treubii*; S. H. Koorders und Th. Valeton, *Aphanomyrtus* Miquel; und endlich J. J. Hocvenaars, Die endgültige Bestimmung der Wedjojo Kusumo genannten heiligen Blume Süd-Mitteljavas als *Pisonia silvestris*.

H. Solms.

Koorders, S. H., Verslag eener botanische Dienstreis door de Minahasa tevens eerste overzicht der flora van N.-O. Celebes uit een wetenschappelyk en praktisch oogpunt (met 10 kaarten en 3 platen).

(Mededeelingen van 's Lands Plantentuin. Nr. XIX. Batavia 1898.)

Der durch seine Untersuchungen über die Baumflora Javas woblbekannte Verf. giebt hier die wissenschaftlichen Resultate einer botanischen Dienstreise durch die, Minabasa genannte, Nordost-Ecke von Celebes.

Eine kurze Aufführung des Inhaltes muss genügen, um auf diese werthvolle Veröffentlichung hinzuweisen.

Die kritische Uebersicht der botanischen Litteratur über Celebes bildet die Einleitung.

Es folgen:

I. Reisebeschreibung mit einem Anhang über Sprache, Land und Volk.

II. Die Flora lediglich vom praktischen Standpunkte aus.

III. Enumeratio phanerogamarum Minabasae mit Bemerkungen über die inländiscben Namen und den Nutzen.

Als Anbang 1. Cryptogamae vasculares und 2. Diagnosen einiger neuen Species.

Verzeichnisse der Karten, Profile und Tafeln, wie der einheimischen und wissenschaftlichen Namen beschliessen das umfangreiche Buch.

G. Karsten.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Leipzig (Verlag von A. Felix). 1898. gr. 8. 120 S., 1 Farbentafel.

Als eine gesunde Wendung auf dem Gebiete der descendenztheoretischen Forschung kann es bezeichnet werden, wenn gegenwärtig bei den Forschern, welche dieser Forschung überhaupt ihre Aufmerksamkeit zuwenden, immer mehr die Tendenz hervortritt, die einschlägigen Fragen nicht vom theoretischen Standpunkte aus, sondern durch Detailuntersuchungen ihrer Beantwortung zuzuführen. Als solche descendenztheoretischen Detailuntersuchungen können die zwei vorliegenden Studien des Verf. bezeichnet werden, welche die Entstehungsgeschichte zweier bekannter Culturpflanzen betreffen. Das descendenztheoretische Interesse, das diesen Studien zukommt, wird durch den Umstand erhöht, dass es sich um Pflanzen handelt, deren Entstehung relativ nicht allzu weit zurückreicht, in deren Entwickelungsgang wir daher überhaupt noch einen Einblick gewinnen können; die Rolle, welche die beiden Pflanzen in der Culturgeschichte des Menschen überhaupt spielten, verleiht diesen Studien eine allgemein culturhistorische Bedeutung.

Die Abhandlung gliedert sich in zwei vollständig selbstständige Theile.

Der erste (S. 1—34) ist betitelt: Betrachtungen über Ursprung und Geschichte unseres Weizens. Der Verf. selbst hebt in der Einleitung zu diesem Theile hervor, dass es sich nicht um directe Beweise, sondern um die Gewinnung allgemeiner Gesichtspunkte handelt, aus welchen sich eine bestimmte Vorstellung über den Ursprung unseres Weizens ableiten lässt. Die gedankenreichen Darlegungen des Verf. zeigen, dass gerade auf diesem Wege sich am ehesten noch Anhaltspunkte zur Aufklärung dieser überaus schwierigen Frage gewinnen lassen.

Verf. kennzeichnet zunächst kurz den momentanen Standpunkt der Systematik der Section *Eutriticum* der Gattung *Triticum*, indem er einen, den Standpunkt der beiden besten Kenner derselben, Körnicke und Beyerinck, etwa vermittelnden einnimmt. Er unterscheidet zunächst die 3 Arten *T. vulgare*, *polonicum* und *monococcum* und die 6 Unterarten des ersteren: *spelta*, *dicoccum*, *vulgare*, *compactum*, *turgidum* und *durum*, deren Ungleichwerthigkeit er aber ausdrücklich betont. Verf. prüft nun die Affinität dieser Formen zu einander und zu anderen morphologisch nahestehenden Formen durch kritische Betrachtung der bekanntlich eine umfassende Litteratur erfüllenden Kreuzungsversuche verschiedener Autoren, insbesondere Fabre's, Godron's, Durieu's, Vilmorin's, Rimpau's, Grönland's u. a. und kommt zu folgendem Resultate: in der *Eutriticum*gruppe liegt uns eine Reihe von Formen verschiedenen Entstehungsalters vor, die sich in folgender Weise gruppiren lassen: *T. monococcum* — *T. dicoccum* — *T. spelta* — *T. vulgare, durum, turgidum, polonicum*.

Von diesen Formen ist ausschliesslich *T. monococcum* sicher wildwachsend gefunden worden u. zw. im östlichen Mediterrangebiete.

Es wäre naheliegend anzunehmen, dass auch die Heimath der anderen Formen in diesem Gebiete zu suchen ist, und in der That hat man auch bisher zumeist sich dieser Annahme zugeneigt. Verf. zeigt nun, auf welch unzulängliche Anhaltspunkte sich diese Annahme stützt; er weist andererseits auf das ungemein hohe Alter hin, das der Weizenbau bei den verschiedensten Culturvölkern aufweist, da man als feststehend ansehen kann, dass derselbe in China im dritten, in Egypten im vierten Jahrtausend v. Ch. bereits in ausgedehntem Maasse bestand. Bei dem Mangel einer directen Verbindung der altchinesischen mit der altegyptischen Cultur erscheint es aber sehr wahrscheinlich, dass diese von einander entfernt wohnenden Völker sie als ererbtes Gut aus der Vorzeit, aus früheren, einander benachbarten Wohnorten mitgebracht haben. Es handelt sich also darum, das Gebiet ausfindig zu machen, für welches nicht nur dies zutrifft, sondern das auch aus allgemein pflanzengeographischen Gründen als die Heimath des *T. monococcum* angesehen werden kann. Verf. erörtert aus diesem Grunde die wichtigsten Thatsachen, welche wir bezüglich der Geschichte unserer Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit kennen, bespricht die muthmaassliche Heimath der Pflanzen, welche heute analoge Verbreitung, wie *T. monococcum* aufweisen, und kommt zu dem Schlusse, dass es überaus wahrscheinlich sei, dass die Wiege unseres *Eutriticum*stammes in Centralasien stand.

Ein ausführliches Litteraturverzeichniss beschliesst diesen Theil des Buches, dessen Gedankengang sich hier nur in allgemeinen Zügen andeuten liess.

Der zweite Theil des Buches (S. 35—116) führt den Titel: »Die Geschichte der Tulpen in Mittel- und Westeuropa«. Es zerfällt in drei Kapitel: I. Die Feldtulpen, II. Die Gartentulpen und III. Schlussbetrachtungen. Im ersten dieser Kapitel bespricht Verf. die wilden Tulpen Europas, welche in zwei Gruppen zu trennen sind, in die alten eingeborenen Formen aus dem Verwandtschaftskreis der *Tulipa silvestris* (umfassend *T. australis* Link, *T. alpestris* Jord., *T. Grisebachiana* Pant., *T. Biebersteiniana*, *Tulipa silvestris* und *T. Orphanidea*) und in die rothblühenden Formen,

die nachweisbar erst seit dem 16. Jahrh. in Mittel- und Westeuropa aufgetreten sind. Die Arten der ersten Gruppe finden sich in getrennten Arealen im Süden Europas, auch *T. silvestris* ist, wie der Verf. zeigt, nur in Sicilien und Griechenland ursprünglich wild, sonst überall bloss verwildert. Die rothblühenden Tulpen gehören zwei Kategorien an, jener der Palaeotulipae — dabei verwendet Verf. die Nomenclatur Fiori's, dessen einschlägige Arbeiten geradeso wie jene Levier's, Caruel's u. a. eingehend berücksichtigt werden —, deren Einführung in Süd- und Mitteleuropa in das 17. und 18. Jahrh. fällt, und jener der Neotulipae, welche später an mehreren Orten ganz unvermittelt auftraten. Die wichtigsten Palaeotulipae sind *T. Clusiana* DC., *T. oculus solis* S. Amans und *T. praecox* Ten., deren Heimath durchweg im Oriente liegt und die heute vielfach im südlichen Europa verwildert vorkommen. Die wegen ihrer Neotulipae berühmtesten Orte sind Florenz, Bologna und St. Jean de Maurienne in Savoyen.

Nach dieser Exposition der gegenwärtig in Europa wild wachsenden Tulpen geht Verf. zur Besprechung der Gartentulpen in Kap. II über. In ungemein gründlicher, auf die Quellen zurückgehender, ebenso das botanische wie das kunsthistorische und socialgeschichtliche Litteraturmaterial berücksichtigender Darlegung wird die Einführung der Gartentulpen in Europa, deren Cultur, die bekannte Tulipomanie im 17. Jahrh. etc. geschildert. Aus diesem Kapitel seien nur einige Daten herausgegriffen. Die erste blühende Gartentulpe im aussertürkischen Europa wurde 1559 von Gesner in Augsburg gesehen, ungefähr gleichzeitig wurden die Tulpen nach Wien und Mecheln eingeführt u. zw. aus der Türkei. Einen wesentlichen Antheil an der Einfuhr und Verbreitung hatte Clusius. Rasch verbreitete sich die Cultur der Gartentulpen, Hand in Hand mit ihrer Ausbreitung ging das Auftreten neuer Farben- und Formenvarianten. Anfang des 17. Jahrh. erreichte der Tulpensport, der in dem vorliegenden Buche eine authentische und klare Darlegung findet, seinen Höhepunkt, um 1637 mit einer financiellen Katastrophe zu enden.

In descendenztheoretischer Hinsicht ist das III. Kapitel »Schlussbetrachtungen« von grösster Bedeutung. Verf. erörtert hier zunächst die Möglichkeiten der Abstammung der Gartentulpen und gelangt zu folgenden Alternativen:

1. Die Gartentulpen gehen auf ihnen ähnlich sehende Stammformen zurück, welche in ihrer Heimath ausgestorben oder bisher übersehen worden sind.

2. Die Gartentulpen gehen auf eine noch existirende Stammform zurück, von der sie dadurch wesentlich verschieden wurden, dass sie variirten und diese Variationen durch den Eingriff des Menschen Constanz erlangten.

3. Die Gartentulpen gehen nicht auf eine einzelne Stammart zurück, sondern sind durch Bastardirung verschiedener, zunächst noch nicht näher bestimmter Arten entstanden.

Der Verf. entscheidet sich für die dritte Alternative; es bestimmt ihn hierzu u. a. die Analogie der Gartentulpen mit den Neotulpen, deren hybrider Ursprung aus verschiedenen Palaeotulpen wohl keinem Zweifel unterliegt.

Das ungemein reichhaltige Litteraturverzeichniss am Schlusse des II. Theiles giebt nicht nur einen Ueberblick über die in der Arbeit verwerthete Litteratur, sondern ist zugleich eine wichtige Zusammenstellung von Quellen, die bei der Geschichte anderer Gartenpflanzen zu benutzen wären.

Wettstein.

Legré, Ludovic, La botanique en Provence au XVI. siècle. Pierre Pena et Matthias de Lobel. Marseille 1899. 8. 263 p.

Das vorliegende Werk zerfällt in drei Abschnitte mit den Titeln: I. Le stirpium adversaire. II. Herborisation en Provence. III. Herborisation en Languedoc. Der erste Abschnitt sucht das controverse Verhältniss festzustellen, in welchem Pena's und Lobels Verdienste an den Adversaire stehen; er bringt mancherlei neue Nachrichten über Pena's Leben und ist überall bestrebt, diesen Lobel gegenüber in den Vordergrund zu stellen. Die beiden anderen Kapitel verfolgen die Autoren in ihren Excursionen im Gebiet an der Hand der erwähnten Pflanzenfundorte. Für die richtige Deutung der in dem Werke behandelten Gewächse ergeben sich dabei zahlreiche Anhaltspunkte. Botaniker, die einiges historisches Interesse haben, werden das anziehend geschriebene Büchlein gern durchblättern, ganz besonders dann, wenn es ihnen, wie dem Referenten, die schönen Excursionen bei Montpellier, den Pic St. Loup und die Ebene von St. Martin de Londres in die Erinnerung zurückruft.

H. Solms.

Darbishire, O. V., Monographia Roccelleorum.

(Bibliotheca botanica. Heft 45. Stuttgart 1898. 4. 102 p. m. 29 Textfig. u. 30 Taf.)

Die vorliegende Monographie schliesst sich durchaus den neuerdings von Reinke vertretenen Anschauungen über Flechtensystematik an; sie be-

handelt unter dem Namen der *Roccellei* alle strauchartigen, mit Chroolepusgonidien und discocarpen Apothecien versehenen Lichenen-Formen. Der Ursprung dieser *Roccellei* ist in den krustigen Graphideen zu suchen, mit welchen sie Verf. als Hauptabtheilung der *Graphidacei* zusammenfasst. Es werden 10 Genera unterschieden, von denen *Roccellina, Reinkella, Pentagenella, Dendrographa, Roccellaria* und *Ingareria* vom Verf. neu gebildet sind. Auch die Zahl der Arten, über deren Werth Ref. kein Urtheil hat, ist eine recht beträchtliche geworden. Die Tafeln geben nur Habitusbilder, deren Zahl dem Referenten etwas gross erscheint, zumal im Vergleich zu der der Analysen, die im Text eingestreut sind.

H. Solms.

Vogl, A. E., Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchung auf ihre Echtheit. 8. 15 und 575 S. Wien u. Berlin, Urban & Schwarzenberg. 1899. m. 271 Holzschnitten.

Die im Jahre 1872 erschienene Schrift des Verf.: »Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreich«, die viele Jahre hindurch einzig in ihrer Art dastand, war mit dem Erscheinen von Möller's »Mikroskopie der Nahrungs . . . . mittel« 1886 überholt. Erst jetzt, nachdem Verf. das ganze Material noch einmal durchgearbeitet hat, erscheint gewissermaassen eine zweite Auflage jenes Buches, die gleichzeitig einen Commentar zu den Entwürfen des österreichischen »Codex alimentarius« bildet. Kann man nun auch heute dem Werk nicht mehr nachsagen, dass es einzig in seiner Art ist, so muss doch anerkannt werden, dass es eines der wichtigsten und vollständigsten seiner Art ist. Für seine Gediegenheit birgt ja schon der Name des Verf. An Ausführlichkeit kann sich mit ihm nur der Atlas von Tschirch und Oesterle messen. Aber abgesehen davon, dass dieser immer noch nicht complet vorliegt und nur langsam vorwärts schreitet, decken sich die Bücher weder nach Umfang, noch nach Zweck. Tschirch behandelt ja bekanntlich auch die Drogen. Vogl schliesst diese aus und bringt dafür die Nahrungsmittel vollständiger, als das wohl sonst üblich ist; so ist vor allen Dingen auf die Behandlung der Gemüse und des Obstes zu verweisen, deren jede einen eigenen Abschnitt bildet. Mit besonderer Freude wird auch die sehr gründliche Behandlung der Mehle begrüsst werden, die reichlich den dritten Theil des stattlichen Bandes einnimmt. Hinsichtlich des Zweckes des Buches muss hervorgehoben werden, dass es in erster Linie practische Ziele verfolgt und die rein botanische Seite weniger berücksichtigt. Aus diesem Grunde fehlen z. B. die entwickelungsgeschichtlichen Angaben, und sind auch die Abbildungen nicht mit der Feinheit ausgeführt, wie bei Tschirch.

Alles in Allem liegt aber ein Buch vor, das Jedem, der sich mit angewandter Botanik beschäftigt, die grössten Dienste leisten wird.

Jost.

Mauch, R., Ueber physikalisch-chemische Eigenschaften des Chloralhydrats und deren Verwerthung in pharmaceutisch-chemischer Richtung. Strassburg 1898. 8. 194 S. (Dissertation.)

Von den Resultaten dieser im Strassburger pharmaceutischen Institut entstandenen Arbeit dürften die folgenden für den Botaniker von Interesse sein:

Die concentrirte 60—80% ige Chloralhydratlösung ist im Hinblick auf ihr Lösungsvermögen für organische Substanzen einzig dastehend; weitaus die meisten organischen Körper werden rasch von ihr gelöst, nur ganz wenige, nämlich Cellulose, Nitrocellulose, der Seidenstoff, die Jodstärke und von Farbstoffen das Indigotin sind unlöslich in ihr; den anorganischen Körpern gegenüber aber hat das Chloralhydrat kein ausgesprochenes Lösungsvermögen.

Bei botanischen Untersuchungen wird man zweckmässiger Weise einer 50—60% igen Lösung den Vorzug geben (50—60 Theile Chloralhydrat auf 50—40 Theile Wasser); denn eine 80% ige wirkt auf Stärke erheblich schwächer lösend und verhindert die Jodstärke-Reaction. Arthur Meyer hatte s. Z. eine etwa 70% ige Lösung empfohlen; diese Concentration ist jedenfalls die stärkste zulässige.

Jost.

Errera, L., Sommaire du cours d'éléments de botanique. Bruxelles 1898. 140 S.

Verf. publicirt hier offenbar den Plan zu seinen Vorlesungen, der seinen Zuhörern als Repetitorium dienen soll. Unter Hinweis auf die gangbaren Lehrbücher etc. werden nur die Disposition und Stichworte gegeben, so dass der Schüler sieht, auf was es ankommt, was er sich zu merken und was er event. ausführlicher im Lehrbuch zu studiren hat. Demgemäss fehlen Abbildungen, die ja im Colleg als Zeichnungen gegeben werden, oder anderweit zu finden sind. Dem Ref. scheint dies Verfahren nicht übel. Auf diesem Wege wird der Studio besser zum eigenen Arbeiten und Nachdenken

angeleitet als durch die sonst üblichen kurzen Abrisse, die nur zu häufig zu dem Glauben verleiten, dass es genüge, ihren Inhalt zu »lernen«.

Oltmanns.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Maisonneuve, P., Botanique. Anatomie et Physiologie végétales. 5. éd. Paris 1899. 8. 12 et 305 p. av. 171 fig.

Reinke, J., Gedanken über das Wesen der Organisation. (Biol. Centralbl. **19.** 87.)

II. Bacterien.

Jordan, E. O., The production of fluorescent pigment by Bacteria. (Bot. Gaz. **27.** 19.)

Lehmann, K. B., Einige Bemerkungen zur Geisselfrage. (Arch. f. Hyg. **34.** 198.)

Mann, C., Beiträge zur Frage der specifischen Wirkung der Immunsera. (Ebenda. **34.** 179.)

Marpmann, G., Ueber Denitrificationsvorgänge in der Natur. (Bacteriol. Centralbl. II. Abth. **5.** 67.)

Schottelius, M., Die Bedeutung der Darmbacterien für die Ernährung. (Arch. f. Hyg. **39.** 210.)

Strong, Lawrence, Watson, Ueber die Kapselbacillen. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **25.** 49.)

Wolf, L., Ueber den Einfluss des Wassergehaltes der Nährböden auf das Wachsthum der Bacterien. (Arch. f. Hyg. **34.** 200.)

Zierler, F., Ueber die Beziehung des *Bacillus implexus* Zimmermann zum *Bacillus subtilis* Cohn. Ein Beitrag zur Lehre von der Variabilität der Spaltpilze. (Ebenda. **34.** 192.)

III. Pilze.

Dam, L. van, Morphologie des Ferments rencontrés en brasserie et culture pure des Levures. Mons 1898. 8. 70 p.

Giesenhagen, K., Ueber einige Pilzgallen an Farnen. (Flora. **86.** 100—109; m. 6 Fig. im Text.)

Kaigorodoff, D., Taschenbuch der Pilze Russlands. 3. Aufl. St. Petersburg 1898. 12. 114 p. m. 14 color. Taf. (Russisch.)

Maillard, L., Rôle de l'ionisation dans la toxicité des sels métalliques; sulfate de cuivre et *Penicillium glaucum*. (Bull. de la Soc. chim. de Paris. 21/22. 26—29.)

Nesczadimenko, M. P., Zur Pathogenese der Blastomyceten. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **25.** 55.)

Popta, C. M. L., Beitrag zur Kenntniss der Hemiasci (m. 2 Taf.). (Flora. **86.** 1—46.)

Selby, A. D., Additional Host Plants of Plasmopara Cubensis. (Bot. Gaz. **27.** 57.)

Underwood, L. M., Two recently named genera of Basidiomycetes. (Bull. Torrey Bot. Club. Dec. 1898.)

Werner, C., Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen. Frankfurt a/M. 1898. gr. 8. 48 S. (m. Abbildgn.).

IV. Algen.

Bessey, Ch. E., Another Station for Thorea ramosissima. (Bot. Gaz. **27.** 71.)

Oltmanns, Fr., Ueber die Sexualität der Ectocarpeen (m. 16 Fig. im Text). (Flora. **86.** 86—99.).

West, G. S., The Alge-Flora of Cambridgeshire (w. pl.). (The Journ. of Bot. **37.** 49.)

Zacharias, O., Das Plankton des Arendsees. (Biol. Centralbl. **19.** 95.)

V. Farnpflanzen.

Christ, H., Fougères de Mengtze, Chine. (Bull. de l'Herb. Boiss. Dec. 1898.)

—— Fougères de l'Amazone. (Ebenda.)

—— und **Giesenhagen, K.**, Pteridographische Notizen (m. 7 Holzschn.). (Flora. **86.** 72—85.)

Gilbert, B. D., Revision of Bermuda Ferns. (Bull. Torr. Bot. Club. Dec. 1898.)

VI. Physiologie.

Mac Dougal, D. T., Copper in Plants (with fig.). (Bot. Gaz. **27.** 68.)

Minden, M. v., Beiträge zur anatomischen und physiologischen Kenntniss Wasser secernirender Organe. Stuttgart 1899. gr. 4. 76 S. m. 7 Taf.

Molisch, H., Ueber das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen. Bot. Beobachtungen auf Java. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Octob. 1898.)

Schwendener, S., Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen bei *Linaria spuria*. (Sitzungsberichte der k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Febr. 1899.)

—— Ueber den Oeffnungsmechanismus der Antheren. (Ebenda.)

VII. Fortpflanzung und Vererbung.

Balicka-Iwanowska, G., Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certaines Gamopetales (av. 8 pl.). (Flora. **86.** 47—71.)

VIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Archavaleta, J., Flora Uruguaya I.—VI. (Ranunculaceas, Menispermaceas, Berberideas, Ninfeaceas, Papaveraceas, Cruciferas.) (Anal. del Mus. Nac. de Montevideo. Montevideo 1898. Fasc. 8.)

Ascherson, P., und **Graebner, P.**, Flora des nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen). 2. Aufl. Lieferg. 4. Berlin 1898.

—— —— Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Lieferg. 7. Berlin 1899.

Beck v. Mannagetta, G., Flora von Südbosnien und d. angrenzenden Herzegovina. IX. (Ann. des k. k. Naturhist. Hofmus. Wien 1898. Bd. VIII.)

Brandegee, T. S., New plants from Mexico. (Erythea. Jan. 1899.)

Brandza, D., Flora Dobrogei (Flora der Dobrudscha). Herausgeg. von J. Stefanescu. Bucarest 1898. 8. 12 und 490 p.

Britten, J., Notes on *Saxifraga*. (The Journ. of Bot. **37.** 60.)

Caldwell, O. W., On the Life-history of *Lemna minor* (with 59 fig.). (Bot. Gaz. **27.** 37.)

Coincy, de, Ecloge quarta plantarum hispanicarum seu icones stirpium non ita pridem per Hispanias lectarum. gr. in 4. 11 pl. lith.

Crugnola, G., Analogie fra la flora italiana e quella dell' Africa meridionale. (Nuovo giorn. bot. ital. **6.** 81.)

Daiber, J., Flora von Württemberg und Hohenzollern. Für botan. Ausflüge nach Linne'schem System bearb. Stuttgart 1898. 8. 8 und 215 S.

Dalla Torre, K. W. v., Die Alpenflora der österreichischen Alpenländer, Südbayerns und der Schweiz. 2. Aufl. München 1899. 8. 16 u. 276 S.

Engelbrecht, Th. W., Die Landbauzonen der aussertropischen Länder. Auf Grund der statistischen Quellenwerke dargestellt. Berlin 1899. 2 Theile. 4. 6 u. 279 S. und 10 u. 383 S. m. 1 Atlas 8 S. und 79 Karten.

Engler, A., Beiträge zur Flora von Afrika. XVII. Enthaltend Aufsätze von H. Harms; F. Pax; R. Schlechter; G. Lindau; U. Dammer; R. Marloth; C. de Candolle; A. Engler. (Engler's Bot. Jahrb. **26.** 235—125.)

Freyn, J., Bemerkenswerthe orientalische Pflanzenarten. (Bull. de l'Herb. Boiss. Dec. 1898.)

Gillot, X., Contribution à l'étude des Orchidées. Le Mans 1898. In 8. 27 p. (Extr. du Bull. de l'Assoc. française de bot.)

Goiran, A., Di *Gaudinia fragilis, Panicum capillare* e di altre Poacee osservate nella provincia veronese, ma estranee alla flora locale. (Bull. della Soc. bot. ital. 1898. 228.)

Graebner, P., Beiträge zur Kenntniss der süd- und centralamerikanischen Valerianaceae. (Engler's Bot. Jahrb. **26.** 425—36.)

Grimaldi, C., Nota illustrativa degli Ibridi di Viti Americane. Palermo 1898. 8. 26 p.

Gürke, M., Plantae Europaeae. Tom. II. Fasc. II.

Halácsy, E. v., Florula Strophadum. (Oesterr. botan. Zeitschr. **49.** 24.)

Hart, H. C., Botonical Excursions in W. Donegal 1898. (The Journ. of Bot. **37.** 70.)

Heller, R. A., Plants from Western N. America. (Bull. Torrey Bot. Club. Dec. 1898.)

Hildebrand, F., Ueber eine neue zygomorphe Fuchsia-Blüthe. (Bot. Centralbl. **57.** 177—80.)

Höck, F., Centrospermae und Polygonales des norddeutschen Tieflandes. Botan. Centralbl. **57.** 98.)

Kearney, T. H., and **Scribner, F. L.,** Studies on American Grasses. Revision of North American species of Calamagrostis; descriptions of new or little-known Grasses. (Agrostology Div., U. S. Dep. of Agriculture. Bulletin 11.) Washington 1898. 8. 62 p. (with 17 plates and 12 ill.).

Korshinsky, S. J., Herbarium Florae Rossicae, a sectione botanica Societatis Imperialis Petropolitanae Naturae Curiosorum editum. Centuriae I et II. Petropoli 1898. 200 specimina exsiccata.

Kränzlin, F., Orchidaceae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia et Ecuador collectae. (Engler's Bot. Jahrb. **26.** 437—48.)

Krause, E. H. L., Floristische Notizen. (Bot. Centralbl. **57.** 145.)

Longo, B., Osservazioni sulle Calycanthaceae. (Ann. del R. Ist. Bot. di Roma. **9.** 1—16.)

Mattirolo, O., Illustrazione del volume I dell' erbario di Ulisse Aldrovandi. (Malp. **12.** 241—385.)

Maximowicz, C. J., Vol. I. Tangutica. Pars 1: Thalamiflorae et Disciflorae. Vol. II. Enumeratio plantarum hucusque in Mongolia necnon adjacente parte Turkestaniae Sinensis lectarum. Pars 1. Thalamiflorae et Disciflorae (con 14 tabulis). (Wiss. Result. d. von N. M. Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. (Russ. u. Deutsch.) St. Petersburg 1898.)

Murbeck, S., Contributions à la connaissance de la Flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunésie. Partie II: Primulaceae-Labiatae. (Lund, Acta R. Soc. Physiogr.) 1898. 4. 41 p. av. 9 pl.

Palanza, A., Descrizione di una *Linaria* italiana nuova. (Nuov. giorn. bot. ital. **6.** 131.)

Penzig, O., Sopra una nuova specie di Prosopis dell' America meridionale. (Malpigh. **12.** 405.)

Purpus, A., Mittheilungen über neue und seltene Pflanzen von der Ostseite der Sierra Nevada Kaliforniens. (Mitth. d. deutsch. dendrol. Ges. 1898. 13.)

Schumann, K., Gesammtbeschreibung der Kakteen (Monographia Cactacearum). Mit e. kurzen Anweisg. zur Pflege der Kakteen von K. Hirscht. Neudamm 1898. gr. 8. 11 u. 832 S. (m. Abbildgn.).

Small, J. R., Botany of Southeastern U. S. (Bull. Torr. Bot. Club. Dec. 1898.)

Sommier, S., Di alcune *Euphorbia* della sezione *Anisophyllum* in Italia (Proc. verb.). (Bull. della soc. bot. ital. 1898. 225.)

Tassi, Fl., Le Proteaceae, in specie dello *Stenocarpus sinuatus* Endl. (con 12 tav. et 1 carte). (Bull. del Labor. ed Orto Botan. della R. Univ. di Siena. 1898. 67—134.)

Trimen, H., Hand-book of the Flora of Ceylon, containing descriptions of all the species of Flowering Plants indigenous to the island and notes on their history, distribution and uses. With atlas. Part IV. Euphorbiaceae-Najadeae. London 1898. 8. 3 and 384 p. with 25 col. pl. in 4.

Valckenier Suringar, J., Het geslacht Cyperus (sensu amplo) in den Maleischen Archipel benevens een overzicht van de geschiedenis der systematiek van de familie der Cyperaceen. (Diss.) Leeuwarden 1898. gr. 8. 5 und 192 S. (m. 6 Taf.).

Warming, E., On the vegetation of tropical America. (Bot. Gaz. **27.** 1.)

Wilkinson, F., The Story of the Cotton Plant. London 1898. 8. 199 p. with 38 ill.

Zabel, H., Zwei neue Staphylea-Formen. (Mitth. der deutsch. dendrol. Ges. 1898. 36.)

IX. Palaeophytologie.

Stolley, E., Neue Siphoneen aus baltischem Silur. (Arch. f. Anthropol. u. Geol. Schleswig-Holsteins. **3.** 1.)

X. Angewandte Botanik.

Baumann, K., Nachweis von Maisstärke im Weizenmehl. (Zeitschr. f. Nahrungs- und Genussm. 1899. 27.)

Böhmerle, K., Versuche über Bestandes-Massen-Aufnahmen. (S.-A. aus Mitth. d. forstl. Versuchsanstalt Mariabrunn.)

Callsen, J., Beiträge zur Kenntniss der in den Samen von *Lupinus angustifolius* und *Lupinus perennis* var. *polyphyllus* enthaltenen Alcaloide. Marburg 1898. 8. 53 p.

Ciesler, Vergleichende Studien über Zuwachs und Holzqualität von Fichte und Douglastanne. (S.-A. a. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien 1898.)

Draper, W., Le Jardinage en Egypte. Manuel d'Horticulture dans la Basse-Egypte. Avec introduction par R. M. Blomfield. Traduit par E. M. Bensilum. Le Caire 1898. 8. 16 et 162 p.

Hempel, G., und **Wilhelm, G.,** Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwissenschaftlicher Beziehung. 18. Liefrg.

Hoppe, Ed., Ueber Veränderung des Waldbodens durch Abholzung. (S.-A. aus Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien 1898.)

Janse, J. M., De nootmuskaat-Cultur in de Minahassa en op de Banda-Eilanden. (Mededeel. uit s'Lands Plantentnin. **28.**) (m. 4 pl.)

Juckenack, A., und **Sendtner, R.**, Zur Untersuchung und Charakteristik der Fenchelsamen des Handels. (Zeitschr. f. Nahrungs- und Genussm. 1899. 69.)

Katz, J., Das fette Oel des Rhizoms von *Aspidium filix mas*. (Arch. d. Pharm. **236.** S. 655—62.)

Kobus, J. D., Bemestingsproeven in Culturbakken. (Mededeel. van het Proefstat. Oost-Java. 3de ser. **7.**)

Krüger, W., Das Zuckerrohr und seine Cultur, mit besonderer Berücksicht. der Verhältnisse und Untersuchungen auf Java (m. 14 Taf., davon 13 in Farbendruck und 70 theils farb. Textabbildgn.). Magdeburg 1898. gr. 8. 8 u. 580 S.

Ledien, F., Ueber winterharte Rhododendren. (Mitth. d. deutsch. dendrolog. Ges. 1898. 15.)

Molisch, H., Botanische Beobachtungen auf Java. (I. Abhdlg.) Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indogopflanzen. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien 1898. gr. 8. 30 S. m. 1 Taf.

Pfitzer, E., Immergrüne Laubhölzer im Heidelberger Schlossgarten. (Mitth. d. deutsch. dendrolog. Ges. 1898. p. 4—12.)

Rochebrune, A. T. de, Toxicologie africaine. Étude botanique, historique, ethnographique, chimique, posologique, physiologique, thérapeutique, pharmacologique etc., sur les végétaux toxiques et suspects propres au continent africain et aux îles adjacentes. 1er fasc. 1 vol. in 8 de 192 p., avec 163 fig. dans le texte.

Saint-Paul, von, Neuere oder wenig verbreitete Gehölze. (Mitth. der deutsch. dendrolog. Ges. 1898. 58.)

Verley, A., Extraction et synthèse du principe odorant de la fleur de jasmin. (Compt. rend. **128.** 314—18.)

Watson, W., and **Blair, W.**, Orchids, their culture and management; with descriptions of all the kinds in general cultivation. 2d ed. rev. New York 1898. 8. 554 p.

Zawodny, J. F., Die Entwickelung der Znaimer Gurke. (Bot. Centralbl. **57.** 150.)

XI. Pflanzenkrankheiten.

Grélot, P., Notes tératologiques sur le *Veronica prostrata* (avec fig. dans le texte). (Rev. gén. de Bot. **11.** 5—18.)

Halsted, B. D., Exposure and fungous diseases. (Bull. Torr. Bot. Club. Dec. 1898.)

Laurent, E., Recherches expérimentales sur les maladies des plantes. (Ann. de l'Inst. Pasteur. Dec. 1898.)

Mac Dougal, D. T., Frost Formations. (Bot. Gaz. **27.** 69.)

Massalongo, C., und **Ross, H.**, Ueber sicilianische Cecidien (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **16.** 402.)

Millardet, A., Etude des altérations produites par le phylloxéra sur les racines de la vigne (avec 5 pl. gravées). (Extr. des Act. de la Soc. Linnéenne de Bord. **53.**)

Rolfs, P. H., Diseases of the Tomato. Jacksonville 1898. (Bull. Florida Agricult. Exper. Stat.) 8. 33 p. (w. 2 pl.).

Stefani, T. de, Note intorno ad alcuni Zoocecidii del *Quercus robur* e del *Q. suber* raccolti nel territorio di Castelvetrano (Sicilia). Palermo (Natur. Sicil.) 1898. 4. 19 p.

XII. Technik.

Buscalioni, L., Un nuovo reattivo per l'istologia vegetale. (Malp. **12.** 421.)

—— Il nuovo Microtomo »Buscalioni-Becker«. (Ebenda. **12.** 385—405.)

Kern, F., Eine anatomische Messpipette für keimfreie Flüssigkeiten. (Bact. Centralbl. I. Abth. **25.** 75.)

XIII. Verschiedenes.

Baroni, E., Elenco delle pubblicazioni di T. Caruel. (Bull. della Soc. bot. ital. 1898. 264.)

Bretschneider, E., History of European botanical discoveries in China. I. II. (with maps). London 1898. 4. 25 und 1067 p.

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt für Obst, Wein und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1897/98.

Hager, H., Das Mikroskop und seine Anwendung. 8. Aufl. von Carl Mez. Berlin 1899. gr. 8. 8 u. 335 S. m. 326 Fig.

Personalnachrichten.

Prof. Dr. Zopf in Halle wurde als Nachfolger Brefeld's nach Münster, Prof. Dr. G. Karsten in Kiel als Nachfolger Schimper's nach Bonn berufen.

Dr. Hugo Fischer habilitirte sich in Bonn.

In Halle starb am 9. Febr. d. J. der Bryologe Dr. Carl Müller (hal.) im Alter von 80 Jahren.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 7. 1. April 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: F. Graenitz, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Entwickelung einiger Pilze. — C. Werner, Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen. — M. Nordhausen, Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze. — K. Lind, Ueber das Eindringen von Pilzen in Kalkgesteine und Knochen. — J. Behrens, Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben. — A. Zschokke, Ueber den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte. — J. Behrens, Beiträge zur Kenntniss der Obstfäulniss. — P. Miquel, Étude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée. — **Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Graenitz, F., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Entwickelung einiger Pilze. Inauguraldissert. Leipzig 1898. 8. 74 Seiten.

Versuchsobjecte des Verf. waren *Pilobus microsporus* und *Coprinus stercorarius*, die sich auf sterilem Mist oder Mistdecoct-Agar leicht, auf mistfreien Substraten jedoch nicht cultiviren liessen. Die Resultate, welche Brefeld's Studien nach manchen Richtungen hin ergänzen, sind die folgenden:

Die bekannte an den Wechsel von Tag und Nacht gebundene Periodicität in der Anlage und Ausbildung der *Pilobolus*fruchtträger ist durch constante Beleuchtung der Culturen, die durch eine electr. Glühlampe bewirkt wurde, verwischbar und das normaler Weise Nachts auftretende Ausreifen der Sporangien ist nicht unbedingt an Lichtausschluss gebunden. Eine Verdunkelung schussfertiger Sporangien hat ein verspätetes Abschiessen zur Folge.

Auch die *Coprinus*hüte entwickeln sich normal bei constanter Belichtung, höchstens bleiben die Stiele etwas kürzer wie gewöhnlich.

Die bekannte Erscheinung, dass die *Pilobolus*sporangien und die *Coprinus*hüte sich in constanter Dunkelheit nicht differenziren, dass vielmehr die Träger bezw. Stiele durch andauerndes Spitzenwachsthum zu langen Gebilden werden, die sich ausser durch ihre Länge und Sterilität auch durch bleichere Farbe und geringeren Querschnitt von solchen, die am Lichte erwuchsen, unterscheiden, erweist sich als eine einfache Correlation zwischen der Dauer des Längenwachsthums des Trägers und Ausbildung des Sporangiums (Hutes); denn es zeigt sich, dass noch eine Anzahl anderweitiger Bedingungen, z. B. submerses Wachsthum, niedrige Temperatur (10 Grad), die die Ausbildung des Sporangiums hemmen, den Träger zu fortdauerndem Wachsthum anregen.

Die Schnelligkeit der Ausbildung der Fruchtträger wächst mit der Intensität der Belichtung. Versuche mit farbigem Lichte ergaben gegenüber Brefeld's Befunden nichts Neues und die ultravioletten Strahlen erwiesen sich als wirkungslos.

Die für die theoretische Auffassung der Dunkelsterilität wichtigen Angaben Brefeld's, dass im Thermostaten sich die Hüte des *Coprinus* auch im Dunkeln ausbilden, bestätigt der Verfasser.

Werden sterile *Pilobolus*culturen aus der Dunkelheit ans Licht gebracht, so wachsen die Träger zunächst noch einige Stunden weiter, um dann ihre Köpfchen auszubilden; die Grenze zwischen Licht- und Dunkelzuwachs markirt sich scharf durch den grösseren Durchmesser und die gelbliche Farbe des Lichtzuwachses. *Coprinus* verhält sich insofern etwas verschieden, als plötzliche Beleuchtung der Hutstiele sehr häufig deren exitus letalis zur Folge hat.

Induction der Fruchtbildung im Dunkeln: eine 4—5stündige Beleuchtung genügt, um bei *Pilobolus* eine Induction der Sporangienbildung an allen Trägern zu bewirken. Je kürzer die Beleuchtung, ein um so geringerer Procentsatz wird ausgebildet, und eine 5 Minuten dauernde Belichtung durch diffuses Licht ist absolut wirkungslos, während Sonnenlicht, das 2 Minuten einwirkte, noch einzelne Sporangien sich ausbilden liess.

Coprinus bedarf einer Inductionszeit von 10—12 Stunden.

Bedingung für inductive Wirkung ist bei beiden Pilzen, dass die wachsenden Theile direct vom Licht getroffen werden.

Betreffs einiger Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur, sowie des submersen Wachsthums, deren wichtigste oben schon citirt sind, vergl. das Original.

Den Einfluss des Substrates eingehend zu verfolgen, war deshalb nicht thunlich, weil die Pilze auf anderen als mit Mist gedüngten Substraten nicht gediehen. Immerhin liess sich soviel feststellen, dass es sich bei der Dunkelsterilität nicht um ein Plus oder Minus der Ernährung handelt.

Ein letzter allgemeiner Abschnitt der Arbeit discutirt die Beziehungen zwischen dem Dunkelwachsthum der Pilze und dem Etiolement der höheren Pflanzen.

W. Benecke.

Werner, C., Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen. Frankfurt a. M. 1898. 48 S. 55 Textfig.

I. *Nectria cinnabarina* Tode. Der Verf. unterscheidet dreierlei Conidienformen, deren Auftreten von dem Feuchtigkeitsgehalt des Mediums abhängig ist: erstens Flüssigkeitsconidien, die in unregelmässiger Weise von allen Hyphen abgeschnürt werden können; zweitens Luftconidien, die an einfachen oder verzweigten, in die Luft ragenden Trägern entstehen, und drittens Lagerconidien, deren Träger als verzweigte Hyphen dicht zusammengedrängt auf einem, oft mächtigen Stroma sich erheben. Die Form der Conidien ist stets länglich eiförmig; Marp's Makroconidien der *Nectria* gehören zu *Fusisporium solani*. Die Flüssigkeitsconidien entstehen stets in flüssigen Nährmedien und treten in solchen infolge Nahrungsmangels auf. Die Luftconidien bildeten sich auf Nähragar und Nährgelatine. Bedingung für das Auftreten der Lagerconidien war schliesslich, dass »das betreffende Substrat trockener war, als die umgebende Luft«.

Verf. untersuchte weiter den Einfluss verschiedener »Nährstoffe« auf die Conidienbildung. Die tabellarisch zusammengestellten Resultate mögen im Original nachgesehen werden. Die Eintheilung der geprüften Stoffe in verschiedene Gruppen erscheint insofern etwas willkürlich, als z. B. unter den C- und N-liefernden Verbindungen Pepton, Protogen, Asparagin aufgezählt sind, während weinsaures NH^4 als N-liefernder Stoff, ameisensaures NH^4 als organische Säure figurirt.

Es folgt ein Kapitel, in welchem der Einfluss steigender Concentration von Nährlösungen auf die

Bildung der Conidien behandelt wird. Mit steigender Concentration nimmt die Conidienbildung ab. Die Grenze für die vegetative Entwickelung liegt im Allgemeinen höher als für die Conidienbildung. Wenn Verf. jedoch glaubt, dass, nach seinen Befunden, *Nectria* eine weit höhere Concentration verträgt, als z. B. die von Eschenhagen untersuchten *Aspergillus*, *Penicillium* etc., so beruht dies auf einer falschen Auffassung des Begriffes: »Procentgehalt«. In wenig empfehlenswerther Weise nennt er eine x-%ige Lösung eine solche, die x gramm des betreffenden Stoffes in 100 g H^2O gelöst enthält, und gelangt so z. B. zu dem Monstrum einer 125%igen Saccharoselösung. Mit dem Procentgehalt bezeichnet man aber bekanntlich die Anzahl der Gramme, die in 100 g Lösung (oder ev. in 100 cc Lösung bei bestimmter Temperatur) enthalten sind. Nun findet der Verf. z. B., dass *Nectria* noch in »100% Dextrose« wächst, d. h. in einer 50%igen Lösung. Eschenhagen fand als Grenzconcentration 51—53%; man sieht, dass die Resultate besser stimmen, als man erwarten könnte.

Das Licht übt auf die Conidienbildung der *Nectria* nur insofern einen Einfluss aus, als die Rosafärbung der Conidien vom Licht abhängig ist. Was die Temperatur anlangt, so liegt das Minimum der Keimungstemperatur etwas über 0°, das Optimum bei 20—25°, das Maximum bei 35°.

Die Bedingungen für die Perithecienbildung konnte der Verf. deshalb nicht genauer studiren, weil er stets nur Anfänge der Perithecienbildung beobachten konnte.

II. *Volutella ciliata* Alb. et Schw. Die Resultate des Verf. sind die folgenden: Bedingungen für die normale Conidienträgerbildung sind genügende Transpiration der Hyphen bei normaler Ernährung. Mangel an Transpiration führt bei guter Ernährung zur Bildung büscheliger Conidienträger. Dasselbe wird erreicht durch Anwendung hoher Concentrationen von Kohlehydraten. Mangel an Nahrung und Transpiration reizt das Mycel zur Erzeugung einfacher Conidienträger.

W. Benecke.

Nordhausen, M., Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze.

(Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. 33. Heft I. 1898. 46 S.)

Im Verfolg der Untersuchungen von de Bary (1883), Miyoshi (1894 und 1895) und dem Ref. (1893) über verwandte Fragen hat der Verf. sich Aufschluss darüber zu verschaffen gesucht, wie gewisse facultative Parasiten in ihre Wirthspflanzen eindringen und unter welchen Umständen sie eine Epidemie veranlassen können.

Durch mancherlei interessante Versuche mit *Botrytis cinerea* (Verf. vermuthet die Existenz mehrerer physiologisch verschiedener Formen) an Blättern von krautigen Phanerogamen und Moosen gelangt er zu dem Resultat, dass ein Eindringen des Pilzes von der unverletzten Epidermis aus nur dann erfolgt, wenn seinen Keimlingen vorher durch Nährstoffzufuhr von aussen oder aus dem Innern der Wirthspflanze Gelegenheit zur Kräftigung durch saprophytische Ernährung geboten war. Ins Innere der Intercellularen oder in die Markhöhle injicirte Aufschwemmungen von *Botrytis*sporen in Wasser führten ohne Weiteres Infection herbei, doch wird man auch in diesen Fällen eine vorherige Ernährung des Pilzes durch aus den Wirthszellen herausdiffundirende Stoffe annehmen müssen.

Die ersten, noch vor dem eigentlichen Eindringen sich abspielenden Stadien des Pilzangriffs sind von saprophytischer Ernährung des Angreifers unabhängig. Sie bestehen in einer localen Bräunung der den keimenden Sporen benachbarten Zellwände, und unter besonders günstigen Verhältnissen, z. B. an Blumenblättern, einem Absterben der entsprechenden Zellen.

In diesen Processen sieht Verf. die Wirkung zweier verschiedener Enzyme, die später erst durch Oxalsäure unterstützt werden. Dass der Pilz die zur Oberfläche des Wirths senkrechten Zwischenwände der Epidermiszellen besonders stark bräunt, schreibt Verf. der geringeren Resistenz derselben und dem Umstande zu, dass in den kleinen Rinnen, die auf der Fläche der Epidermis über ihnen sich zu finden pflegen, die Pilzsecrete sich sammeln oder concentriren. Für die Bevorzugung jener Zwischenwände beim Eindringen so mancher Pilze hatte Ref. früher die Erklärung gegeben, dass gerade über ihnen die chemotropisch wirksamen Substanzen austreten möchten, welche die Krümmung der Pilzkeimschläuche nach der Oberfläche der Wirthsepidermis hin hervorrufen müssen. Für *Botrytis* nimmt Verf. an, dass die mit der Membranbräunung wahrscheinlich gleichzeitig auftretenden Umwandlungsproducte der Cellulose jene chemotropische Wirkung ausübten. Das eigentliche Eindringen soll dann erst durch die infolge des Todes aus der Wirthszelle herausdiffundirenden Stoffe veranlasst werden.

Interessant ist die Beobachtung, dass bei einschichtigen Moosblättern, die auf Nährgelatine gelegt waren, gerade durch die Querwände hindurch Substanzen aus der Gelatine den Weg auf die andere Seite der Blätter fanden.

Weitere Versuche und Beobachtungen des Verf. beschäftigen sich mit den Umständen, welche etwa eine Wirthspflanze für den Angriff der *Botrytis* disponiren könnten. Schwachwandige Epidermen werden erwähnt. Auch Anwelken begünstigte die Infection, namentlich aber Etiolement und Beginn des natürlichen Absterbens, alles Dinge, welche das Austreten von Pilznährstoffen aus den Wirthszellen begünstigen. Versuche über eine eventuelle pilzbegünstigende Wirkung, etwa von der Wirthspflanze ausgeschwitzten Honigthaus, wie solchen Bonnier angiebt, hatten kein Resultat, da es dem Verf. nicht gelang, die Bonnier'schen Versuche mit demselben Erfolg zu wiederholen. Auch Ref. hat bisher, trotz wiederholter Beobachtungen im Freien, keinen vegetabilischen Honigthau gesehen.

Ursache eines epidemischen Auftretens der *Botrytis* kann nach dem Obigen Alles werden, was dem Pilze gleichzeitig auf vielen Pflanzen Gelegenheit zu saprophytischer Ernährung bietet, z. B. ein mangelhaftes Abstreifen der Samenschale bei der Keimung. Trifft eine derartige Schädigung nur Pflanzen einer Art, so kann der im Uebrigen omnivore Parasit dadurch zum Specialisten werden. Auch die Thaubildung spielt eine grosse Rolle, da, wenn eine Infection zu Stande kommen soll, die zu befallenden Pflanzentheile einerseits eine gewisse Zeit lang nass sein müssen, andererseits in etwas grösseren Wassertropfen die Verdünnung der Reizstoffe eine Infection verhindert. Die Ausbreitung des Pilzes auf einer befallenen Pflanze hängt wesentlich von der Wasserversorgung ab, die ihrerseits von der Luftfeuchtigkeit und der wechselnden Neigung der Pflanzentheile zum Austrocknen bedingt ist.

Ein letzter Abschnitt der Arbeit Nordhausen's bringt Beobachtungen über *Penicillium glaucum* und *Mucor stolonifer*. Diese Pilze vermögen, obwohl sie Cellulosemembranen durchbohren können, nicht, wie *Botrytis*, durch Giftwirkung sich einen Weg in lebende Pflanzen zu bahnen und in solchen fortzuwuchern. Anderweitig gut ernährt, können sie aber Gewebe von ohnehin schon geringer Lebensenergie durch ihre Stoffwechselproducte, z. B. Oxalsäure, abtödten und ausnutzen. Auf diese Weise kann *Mucor stolonifer* abgeblühte Tulpenpflanzen bis an die lebensfrischere Zwiebel vernichten und *Penicillium* sich activ bei fortschreitender Obstfäulniss betheiligen.

Büsgen.

Lind, K., Ueber das Eindringen von Pilzen in Kalkgesteine und Knochen.

(Pringsheim's Jahrb. **32.** 603—634.)

Von diesem interessanten Gegenstand, welcher hohe biologische Wichtigkeit besitzt in Bezug auf das Zustandekommen der Zahncaries und bezüglich der Ernährungsweise der Steinflechten, lagen bisher

keine experimentellen Mittheilungen vor, wenn man von den kurzen Angaben Kny's über Corrosionen durch Schimmelpilze, und Rosen's über solche durch *Fuligo varians* absieht. Ein brauchbares Mittel, um die Hyphen verschiedener Schimmelpilze zur Durchbohrung von dünnen Platten aus Kalkstein, Marmor, Knochen, von Eierschalen, Zahnschmelzplättchen zu veranlassen, fand Lind in der chemotropischen Anlockung durch Zuckerlösung, welche dem Pilze hinter den Gesteinsplättchen dargeboten wurde. Die Methode ist analog gebildet derjenigen, welche Miyoshi bei seinen Versuchen über mechanische Durchbohrung fester Häutchen durch Pilzhyphen verwendet hat. Ein sicher lückenloses $^1/_{15}$ mm dickes Gesteinplättchen wurde mit Siegellack über ein kreisrundes Bohrloch einer Glasplatte gekittet, welche auf einem Glasrahmen horizontal in einer feuchten Kammer aufgestellt wurde. Der sorgfältig sterilisirte Apparat wurde im Impfkasten auf der Unterseite des Steinplättchens mit Pilzsporen beschickt, und auf die Oberseite innerhalb eines Siegellackrahmens etwas Nährlösung getropft. Die geringe Menge der durch das Plättchen diffundirenden Nährlösung reizte die Pilzhyphen chemotropisch zum Durchwachsen des Plättchens. Verf. überzeugte sich genau davon, dass die Hyphen wirklich durch die Plättchen hindurchdrangen.

Bei Culturen der Schimmelpilze (*Botrytis cinerea, Aspergillus niger, Penicillium glaucum*) auf Knochen oder Kalkstein unter Darreichung von Nährlösung konnte Lind feststellen, dass die Corrosionen am stärksten waren, sobald wichtige Nährstoffe (K, Mg, S) aus der Nährlösung weggelassen worden waren. Der Verf. bezieht diese Erscheinung wohl mit Recht auf chemotropische Reizung durch die geringe Menge der im Kalksubstrat enthaltenen Nährstoffe. Hervorgehoben sei noch die Beobachtung, dass die Hyphenenden beim Auftreffen auf ein festes Substrat sich etwas verdicken und gleichsam ein stützendes Haftorgan für ein weiteres Vordringen bilden.

Der Stoff, dessen sich die Pilze zur Auflösung des Kalkgesteins bedienen, scheint nach den Erfahrungen Lind's nicht die von manchen Pilzen so reichlich producirte Oxalsäure zu sein, abgesehen von theoretischen Bedenken, welche dagegen sprechen. Schon nach wenigen Tagen erzeugen junge Pilzräschen auf polirten Marmorplatten sehr deutliche Corrosionsfiguren, zu einer Zeit, da von reichlicher Oxalsäurebildung noch nicht die Rede ist. Erst nach 14 Tagen bildet sich ein Oxalatniederschlag auf der rauh geätzten Platte. Es ist wohl die in beträchtlicher Menge abgeschiedene Kohlensäure, welche corrodirend wirkt. Nach diesen Resultaten wird es auch wahrscheinlich, dass die Flechtenhyphen ebenfalls nur durch Kohlensäureausscheidung auf das Substrat wirken, nachdem bisher, wie Ref. hervorgehoben hat (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 29. S. 374), keine Gesteinsveränderung durch Flechten bekannt ist, welche CO_2-haltiges Wasser nicht ebenfalls erzeugen könnte. In Lind's Versuchen wurden die Kalkstückchen stärker angegriffen, wenn sie vom Pilz umwachsen wurden, als wenn dieselben auf dem Boden des Culturkölbchens lagen. Die scharfe Begrenzung der Corrosionslinien, welche genau der Hyphendicke entspricht, deutet Verf. dahin, dass die Hyphen hauptsächlich an ihrer Spitze Säure absondern. Ref. glaubt, dass diese Annahme nicht zwingend ist, es ist vielmehr gut denkbar, dass bei gleichmässiger Säureproduction längs der gesammten jüngsten Hyphentheile der ausserordentlich innige Contact der Spitzen mit dem Substrat die lösende Wirkung an diesen Stellen erheblich steigert.

Auch die Erscheinungen der Knochencorrosion und Zahncaries werden vom Verf., welcher Zahnarzt von Beruf ist, in der trefflichen Arbeit eingehend berücksichigt.

Czapek.

Behrens, J., Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben.

(Sep.-Abdr. aus Centralbl. f. Bact. u. Paras. II. Abth. Bd. III. 1897. S. 584—589, 639—645, 743—750.)

Verf. isolirte von kranken Rebwurzeln eine Mycelform, die er *Pseudodematophora* nennt, und von der er für zweifellos hält, dass sie in dem Mycelgewebe vorhanden war, das Hartig als *Dematophora necatrix* Hrtg. bezeichnete, und die auch wahrscheinlich Viala in seinem Wurzelschimmel neben anderen Formen vor sich gehabt hat.

Der Pilz konnte, obschon auf sehr verschiedenen Substraten (Brot, Reismehl, Früchten, Holz etc.) cultivirt, zu keinerlei Fructificationen gebracht werden. Nur die von Hartig bei seiner *Dematophora* gesehenen, birnförmigen Anschwellungen der Mycelenden traten auf.

Die *Pseudodematophora* erwies sich als nicht parasitär, wohl aber als ein arger Zerstörer todten Holzes. Sie scheidet ein Cellulose lösendes Ferment aus, denn Filtrirpapier wurde in Culturen und auch in durch Chloroform abgetödteten Culturen gelöst und in Zucker verwandelt. Ausserdem konnte ein peptonisirendes, ein diastatisches, ein invertirendes und ein emulsinartiges Ferment nachgewiesen werden, so dass der Pilz zu vielseitigen Umsetzungen befähigt ist.

Da Verf. anfangs annahm, die echte, für die Weinberge als recht verderblich geltende *Demato-*

phora vor sich zu haben, hat er auch Versuche mit Kupfersulfat, Eisenvitriol, Fluornatrium und Kaliumsulfocarbonat und Schwefelkohlenstoff zur Bekämpfung des Pilzes angestellt. Die pilztödtende Wirkung dieser Substanzen erwies sich als relativ gering.

Dass man trotzdem im Weinbau mit einem oder dem anderen dieser Mittel bei Bekämpfung des Wurzelschimmels Erfolge erzielt hat, setzt Verf. auf Rechnung des Umstandes, dass diese Stoffe (wie namentlich für Schwefelkohlenstoff gezeigt worden ist), fördernd auf das Gedeihen der Reben wirken und diese widerstandsfähiger gegen den Pilz machen. Den echten Wurzelschimmel hält Verf. für einen Schwächeparasiten. Viele Wurzelfäulniss, die man bisher als vom echten Wurzelschimmel verursacht ansieht, ist nach ihm auf ungünstige Bodenverhältnisse, insbesondere Nässe im Untergrunde und mangelhafte Ernährung zurückzuführen.

Aderhold.

Zschokke, A., Ueber den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte. Inaug.-Diss. Bern 1897. 45 S. m. 2 Taf.

(Sepr.-Abdr. aus Landw. Jahrb. d. Schweiz. Bd. XI. 1897.)

Behrens, J., Beiträge zur Kenntniss der Obstfäulniss.

(Sep.-Abdr. aus Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenkunde. II. Abth. IV. Bd. 1898. 53 S.)

Es bedeutet einen grossen Schritt vorwärts in der Phytopathologie, dass man neuerdings beginnt, den Infectionsbedingungen und dem Verlaufe der Infection bei parasitären Krankheiten eine grössere Beachtung zu schenken, als das früher der Fall war. Beide obengenannte Arbeiten bringen in dieser Hinsicht wichtige Beiträge zur Kenntniss der Obstfäulniss und mögen daher hier zusammen betrachtet werden.

Während Zschokke die mechanischen Widerstände, welche einer Infection entgegenstehen, resp. sie begünstigen, eingehender studirte und die chemischen nebensächlich behandelte und nur durch völlig ungenügende Experimente zu erhärten suchte, hat Behrens gerade diese sowie die chemischen Waffen der Pilze einem eingehenden und sehr erwünschten Studium unterworfen.

Die Zschokke'sche Arbeit zerfällt in zwei Theile, deren erster den Bau der Haut unserer Kernobstfrüchte, deren zweiter die Ursachen der Haltbarkeit bespricht. Im ersten Theile werden behandelt: die Epidermiszellen, Verdickung und Cutinisirung der Aussenmembranen, Cuticula, Wachsüberzug, Haare, Spaltöffnungen und Lentizellen, Korkhaut, Rindenzone und Steinschicht nicht bloss unserer cultivirten Aepfel und Birnen, sondern auch anderer *Pirus-*, *Cydonia-*, *Contoneaster-* und *Mespilus-*Arten. Ein reiches Beobachtungsmaterial ist in diesem Theile niedergelegt, aus dem nun im zweiten Abschnitte Folgerungen für die Haltbarkeit dieser Obstarten gezogen werden. Das Facit daraus ist: es finden sich in der Haut der Früchte entweder natürliche (Spaltöffnungen, Risse, Spalten) oder zufällige (Fusicladienwundrisse, Fraassstellen, Hagelschlag, Sonnenbrand, Druckstellen) Eingangspforten für Fäulnisspilze so zahlreich, dass bei der weiten Verbreitung der Fäulnisserreger man sich wundern muss, dass die Fäulniss nicht noch häufiger ist, als wir sie ohnehin beobachten.

Da man nun ausserdem nicht selten beobachtet, dass selbst durch künstliche Infection sich manche Früchte nicht in Fäulniss überführen lassen, so kann der Grund hierfür wie für die relative Seltenheit der Fäule nur in der chemischen Zusammensetzung der Früchte liegen. Von besonderer Wichtigkeit ist nach Zschokke in dieser Hinsicht der Gehalt der Früchte an Gerbsäure und Apfelsäure. Die Fäulnisspilze sollen durch diese Säuren in ihrem Wachsthume gehemmt werden, freilich in ungleichem Maasse, derart, dass *Monilia fructigena* am wenigsten empfindlich wäre.

Zur Erhärtung dieser Annahme stützt sich Verf. ausser gelegentlichen Beobachtungen nur auf Infectionsversuche mit säurereicheren und säureärmeren Fruchtsorten. Culturen in Nährlösungen mit verschiedenem Säuregehalte, die allein beweisend sein konnten, vermisst man bei ihm.

Solche bringt dagegen Behrens (statt des unbekannten »Gerbstoffs« gab er Tannin und Hydrochinon-Zusätze) und zeigte an ihnen denn auch die Unhaltbarkeit der Zschokke'schen Annahme von der antiseptischen Wirkung der Säuren. Er kommt wieder auf den allgemeinen Satz zurück, dass »die chemische Zusammensetzung der Früchte jedenfalls ein wesentliches Moment in der Disposition derselben zur Fäulniss ist, und dass sie sicherlich auch bestimmend eingreift bezüglich der Vorliebe gewisser Fäulnisspilze für diese oder jene Fruchtgattung«.

Wenn dieses Resultat zum Studium der Infectionsbedingungen für andere Fälle nicht sonderlich ermuthigend ist, so sind dagegen die Resultate von Behrens über die chemischen Angriffswaffen der Pilze recht erfreulich. Es gelang ihm, zu zeigen, dass nicht bloss *Botrytis*, für die es bereits bekannt war, sondern auch *Mucor stolonifer, Peni-*

cillium luteum und *Oïdium fructigenum* zelltödtende Gifte produciren. Cellulose, in Form gereinigten Filtrirpapiers, vermochte nur *Botrytis* zu lösen. *Penicillium glaucum* und *luteum, Mucor stolonifer* und *Oïdium fructigenum* dagegen nicht. Dieses Resultat muss wundern, wie Verf. selbst hervorhebt, da gerade *Botrytis* immer intercellular wächst, die Penicillien dagegen bisweilen auch in die Zellen eindringen. Wie er sich diese Thatsache trotzdem erklärt, kann hier in Kürze nicht erörtert werden.

Ein ähnlich auffälliges Resultat lieferte *Oïdium fructigenum* gegenüber Calciumpectat, nach Mangin die Mittellamellensubstanz, das aus Rüben und aus Flachs hergestellt wurde. Obschon dieser Pilz ausschliesslich intercellular wächst, vermochte er jenes Präparat als Kohlenstoffquelle in künstlichen Nährlösungen nicht zu benutzen, wozu dagegen *Mucur stolonifer, Botrytis* und *Penicillium glaucum* befähigt sind. Sie können daher nicht bloss zwischen den Zellen wachsen, sondern sind auch dort partiell ernährt [1]).

Indess sind mit den angeführten die von Behrens beobachteten chemischen Angriffswaffen der Fäulnisspilze noch nicht erschöpft. Vielmehr bilden *Penicillium glaucum, luteum, Botrytis* und *Oidium* weiterhin ein Rohrzucker invertirendes Enzym, alle vier und *Mucor stolonifer* erzeugen aus Stärke einen reducirenden Zucker; alle genannten Pilze ausser *Oidium* bilden ein eiweisslösendes Enzym, und alle, ausser *Mucor*, ein Glycoside spaltendes Enzym (Emulsin), dessen Bildung bei *Botrytis* nicht an die Gegenwart eines Glycosids gebunden ist.

Die Ursache dafür, dass trotz dieser vielseitigen Bethätigung nur *Botrytis*, nicht auch z. B. die Penicillien in andere Pflanzentheile als Früchte eindringen, sieht Behrens in der kräftigeren Lebensenergie jener Organe gegenüber den vornehmlich befallenen, reifen Früchten. Er zeigt an Heteculturen, dass sich die hemmende Wirkung des Giftes von *Penicillium* durch kräftigere Stickstoffernährung der Hefe nahezu völlig aufheben, die Giftwirkung der *Botrytis* dagegen nur wenig schwächen

[1]) Dieser Nachweis, dass Calciumpectat gewissen Pilzen als Nährstoff dienen kann, hat nach des Ref. Ansicht eine weittragende Bedeutung für das Eindringen der Pilze in die Nährpflanzen, die bekanntlich in sehr vielen Fällen über einer senkrecht zur Fläche stehenden Zellwand ihre Appressorien bilden. Es scheint Ref. wahrscheinlich, dass nicht diffundirte Substanzen, wie Büsgen annahm (man vergleiche dazu auch die in dieser Nummer referirte Arbeit von Nordhausen), sondern die Lösungsproducte der Mittellamelle die Ursache hierfür sind. Einige vom Ref. bereits voriges Jahr angestellte Versuche dieser Art ergaben freilich zunächst kein Resultat, sollen jedoch fortgesetzt werden.

lässt. Dem Gifte dieses Pilzes fallen daher Pflanzentheile zum Opfer, die ersterem zu widerstehen vermögen.

Neben diesen hier an die Spitze gestellten Fragen beschäftigen sich nun sowohl Zschokke wie Behrens noch mit anderen Gegenständen. Neue Fäulnisspilze beobachtete Zschokke nicht, Behrens fand das wiederholt bereits erwähnte *Penicillium luteum* Zuk. und benutzte es zu erfolgreichen Infectionen. Bei Besprechung von *Monilia fructigena* betont Zschokke dessen weite Verbreitung gegenüber Wehmer (vgl. auch Albert's Ref. in d. Ztg. 1895, Sp. 377); Behrens beobachtete, dass der Pilz durch Fliegen und Wespen verbreitet wird. *Cephalothecium roseum* halten beide nicht für einen Fäulnisserreger, das er nach Ref.'s Ansicht aber doch ist. Denn wenn auch sein Mycel nicht tief in die Frucht eindringt, breitet es sich doch seitlich in bis dahin intacten Rindenschichten aus und führt diese in den Zustand über, den wir Fäulniss nennen.

Behrens widmet ein besonderes Kapitel den chemischen Veränderungen, welche die Früchte infolge der Fäulniss erfahren. Bei *Penicillium luteum* fand er Zuckerzunahme, Säurezunahme, bei *Oidium* geringe Zucker-, starke Säureabnahme in den faulen Theilen gegenüber gesunden. Besonders eingehend und unter sorgfältiger Heranziehung der Litteratur beschäftigt er sich mit der Ursache der braunen Farbe der Faulstellen. Eine Oxydase, die er überhaupt für sehr problematisch hält, wirkt dabei nicht mit. Die Braunfärbung beruht auf »Oxydation des der Frucht eigenen sog. Gerbstoffs, der sich schon als solcher vor dem Uebergang in den Farbstoff, der nachträglich unter dem Einflusse des Sauerstoffs erfolgt, oder nach erfolgter Oxydation mit den unlöslichen Eiweissmassen des todten Protoplasten zu einem lederartigen, braunen Körper verbindet« (S. 46). Aus dieser Verbindung erklärt sich nach Verf. auch das beobachtete scheinbare Verschwinden des Gerbstoffs während der Fäulniss.

Endlich prüfte Behrens noch die Wirksamkeit von Kupfersalzen gegen *Botrytis* und *Oïdium*, die er nur gering befand. Zschokke bringt einiges, aber nichts wesentlich Neues über das Teigigwerden, Morschwerden und die Stippenbildung, sowie das Glasigwerden der Früchte — alles nicht parasitäre Erscheinungen.

Aderhold.

Miquel, P., Étude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée. Paris (G. Carré et C. Naud), 1898.

Miquel hat in diesem Werke dankenswerther Weise die wichtigen Resultate seiner langjährigen Arbeiten über die ammoniakalische Gährung des Harnstoffs gesammelt, die zum Theil schon in einer Reihe von Aufsätzen der Annales de micrographie mitgetheilt, hier aber durch neue Untersuchungen in mancher Beziehung ergänzt und erweitert sind. Miquel beschränkt sich hier auf die Bacterien der Harnstoffgährung; eine Veröffentlichung über die Hydrolyse des Harnstoffes durch Schimmelpilze bereitet Benoist vor.

Von allgemeinerem Interesse für den Physiologen sind die Entdeckung und die Eigenschaften der Urase, des eigenartigen, infolge seiner Unbeständigkeit bei Sauerstoffgegenwart so schwierig zu isolirenden Enzyms, das aus dem Harnstoff kohlensaures Ammon bildet. Für jeden, der sich mit einschlägigen Arbeiten beschäftigt, wird das Miquel-sche Werk unentbehrlich sein.

Behrens.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Bary, A. de, Elementarbuch der Botanik. 5. Auflage, herausgeg. von H. Graf zu Solms-Laubach. Strassburg 1899. 8. 8 und 138 S. m. Abbildgn.

II. Bacterien.

Bezançon, F., et Griffon, V., Culture du bacille tuberculeux sur la pomme de terre emprisonnée dans la gélose glycérinée et sur le sang gélosé. (Compt. rend. Soc. de Biolog. **6.** 77.)

Däublr, C., Ueber die bactericide Kraft der Leucocytenstoffe verschiedener Thierspecies und ihr Verhältniss zu den bactericiden Stoffen des Blutserums. (Bacteriol. Centralbl. I. Abth. **25.** 129.)

Fichtenholtz, A., Sur un mode d'action du *Bacillus subtilis* dans les phénomènes de denitrification. (Compt. rend. **108.** 442.)

Franck, s. unter XII.

Hellström, F. E., Zur Kenntniss der Einwirkung kleiner Glucosemengen auf die Vitalität der Bacterien. (Bacteriolog. Centralbl. I. Abth. **25.** 170.)

Kasansky, M. W., Die Einwirkung der Winterkälte auf die Pest- und Diphtheriebacillen. Ebenda. **25.** 122.)

Ottolenghi, D., Ueber die Widerstandsfähigkeit des *Diplococcus lanceolatus*. (Ebenda. **25.** 120.)

Smith, Erwin F., Kartoffel als Culturboden mit einigen Bemerkungen über ein zusammengesetztes Ersatzmittel. (Bacteriol. Centralbl. II. Abth. **5.** 102.)

III. Pilze.

Bokorny, Th., Ueber die pilzfeindliche Wirkung des Hopfenöls, verglichen mit der Wirkung einiger anderer ätherischer Oele. (Allgem. Brauer- u. H.-Ztg. 1898. 2999.)

Gueguen, F., Recherches sur les organismes mycéliens des solutions pharmaceutiques: Etudes sur le *Penicillium glaucum* (4 pl.). (Bull. Soc. Mycol. de France. **14.** Heft 4.)

Klebahn, s. unter XII.

Kuntze, O., Ueber *Puccinia* u. betreffende Magnus'sche Einwände. (Botan. Centralbl. **77.** 298.)

Maire, R., Note sur le développement et sur la structure cytologique des sporidies-levures chez l'*Ustilago maydis* (1 pl.). (Bull. Soc. Mycol. de France. **14.** Fasc. 4.)

Patouillard, N., Quelques Champignons de Java. (Ebenda. **14.** Fasc. 4.)

Radais, Le parasitisme des levures dans ses rapports avec la brûlure du Sorgho. (Compt. rend. **108.** 445.)

Wagner, G., Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (*Pinus silvestris* L. und *Pinus montana* Mill.) Zeitschr. f. Pflanzenkr. **8.** 345.)

IV. Algen.

Darbishire, O. V., *Chantransia endozoica* Darbish., eine neue Florideen-Art (1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 13.)

Kuntze, O., La nomenclature réformée des Algae et Fungi d'après le code Parisien de 1867 et contre les fantaisies de M. Le Jolis. (Journ. de Bot. **12.** 17—26.)

V. Flechten.

Glück, H., Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien. Heidelberg. gr. 8. (Sep.-Abdr. aus Verh. d. naturhist.-med. Ver. Heidelberg. N. F. VI. Bd. 6 u. 136 S., m. 2 Dopptaf. und 50 Textfig.)

Hasse, H. E., New lichens from S. California. (Bull. Torrey Bot. Club. Dec. 1898.)

VI. Zelle.

Eisen, G., The Chromoplasts and the Chromioles. (Biol. Centralbl. **19.** 130.)

Nemec, B., Zur Physiologie der Kern- und Zelltheilung. (Bot. Centralbl. **77.** 241.)

VII. Gewebe.

Eberhardt, Modifications dans l'ecorce primaire chez les Dicotylédones. (Compt. rend. **108.** 463.)

Moeller, J., Nouvelles recherches sur l'origine du Storax. VII. Congrès internat. de Méd. à Moscou. Sect. IV. c. 33.

VIII. Physiologie.

Dubourg, E., De la fermentation des saccharides. (Compt. rend. **108.** 440.)

Jacquemin, G., Nouvelles observations sur le développement de principes aromatiques par fermentation alcoolique en présence de certaines feuilles. (Ebenda. **108.** 369.)

Loew, O., Bemerkung über die Giftwirkung von Phenolen. (Bot. Centralbl. **77.** 259.)

Mac Dougal, D. T., Transmission of impulses in Biophytum. (Ebenda. **77.** 297.)

Maillard, L., Ueber den Einfluss der Jonisation auf die Giftigkeit der Metallsalze: Kupfersulfat und *Penicillium glaucum*. (Bull. Soc. Chim. Paris. **21.** 26.)

Palladine, W., Influence de la lumière sur la formation des substances azotées vivantes dans les tissus des végétaux. (Compt. rend. **108.** 367.)

Reinke, J., und **Braunmüller, E.,** Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyd. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **17.** 7.)

Richter, L., Zur Frage der Stickstoffernährung der Pflanzen. (Landw. Versuchsstat. **51.** 222—241.)

Rimbach, A., Beiträge zur Physiologie der Wurzeln (1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 18.)

Vries, H. de, Ueber die Abhängigkeit der Fasciation vom Alter bei zweijährigen Pflanzen. (Bot. Centralbl. **77.** 289.)

IX. Systematik und Pflanzengeographie.

Dalla Torre, C. G. de, et **Harms, H.,** Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. (I. Aufzählung der Ordnungen, Familien, Gattungen und Sectionen in systematischer Reihenfolge. II. Alphabetisches Register.) Leipzig 1899. 4.

Fiori, A., e **Paoletti, G.,** Iconographia Florae Italicae, ossia Flora Italiana illustrata. Fasc. 4. (Polygonaceae, fine — Rosaceae [gen. Rosa per F. Crépin]). Padova 1899. 4. (fine della parte I.) c. 909 fig.

Friderichsen, K., Die Nomenclatur des *Rubus thyrsoideus*. (Botan. Centralbl. **77.** 331.)

Hiern, W. Ph., Catalogue of the African Plants collected by Dr. F. Welwitsch in 1853—61. Dicotyledons, Part III. London 1898.

Jaccard, P., Étude Géo-botanique de la flore du haut bassin de la Sallinanche et du Trient (1 carte). (Rev. gén. bot. **11.** 33.)

Janischewsky, D., Materialien zur Flora der Umgegend von Busuluk, Gouv. Samara. (Arb. Naturforscher-Ges. d. kaiserl. Univ. Kasan. **32.** Heft 2.) (Russisch.)

Kuntze, O., Protest gegen die Schweinfurth'sche Erklärung. (Bot. Centralbl. **77.** 259.)

Nadeaud, J., Plantes nouvelles des îles de la Société. (Journ. de Bot. **12.** 1—8.)

Roze, E., Florule française de Charles de L'Ecluse etc. (Ebenda. **12.** 26—36.)

Ule, E., Ueber einige neue und interessante Bromeliaceen. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **17.** 1.)

—— Ueber einen experimentell erzeugten Aristochienbastard (1 Taf.). (Ebenda. **17.** 35.)

X. Palaeophytologie.

Engelhardt, H., Die Tertiärflora von Berana im Böhmischen Mittelgebirge. (Herausgeg. von der Ges. zur Förderg. deutscher Wissensch.) Prag 1898. 4. 49 S. m. 3 Taf.

Stolley, E., Neue Siphoneen aus dem baltischen Silur. (Arch. f. Anthropol. u. Geolog. Schleswig-Holsteins. **3.** 1.)

XI. Angewandte Botanik.

Berg, O. C., und **Schmidt, C. F.,** Atlas der officinellen Pflanzen. Lieferg. 23. Leipzig 1899.

Ewers, E., Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes in der Granatrinde. (Arch. d. Pharm. **237.** 49.)

Reitmair, O., Vegetationsversuche über die Phosphorsäurewirkung verschiedener Thomasschlacken und anderer Phosphate. (Z. landw. Vers.-Wes. Oesterr. **2.** 24—29.)

XII. Pflanzenkrankheiten.

Frank, Die Bacterienkrankheiten der Kartoffel. (Bacteriolog. Centralbl. II. Abth. **5.** 98.)

Frank, B., Berichtigung zu C. Wehmer, *Monilia fructigena* Pers. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 40.)

Klebahn, H., Ein Beitrag zur Getreiderostfrage. (Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. **8.** 321.)

Mohr, C., Ueber Krankheiten der Pfirsichbäume. (Ebenda. **8.** 344.)

Stoklasa, J., Ueber den Wurzelkropf bei der Zuckerrübe. (Bacteriol. Centralbl. II. Abth. **5.** 95.)

XIII. Verschiedenes.

Boerlage, J. G., Het vijfentwintigjarig Doktoraat van den Heer Treub. (Tijdschrift Teysmannia. **9.** 481—499.)

Britten, J., and **Boulger, G. S.,** Biographical Index of British and Irish Botanists. First Suppl. (1893-97). (Journ. of Bot. **37.** 77.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.

Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.

Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 8. 16. April 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — H. E. Ziegler, Experimentelle Studien über Zelltheilung. I. Die Zerschnürung der Seeigeleier. II. Furchung ohne Chromosomen. III. Die Furchungszellen von Beroë ovata. — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXXVII. Paris 1898. II. semestre. Juli-December.

1. Bacterien.

E. Roze (p. 243) beschreibt eine neue Art *Sarcina*, welche er *S. evolvens* nennt und welche er auf feucht gehaltenen Knollenschnitten von *Boussingaultia baselloides* beobachtet hat.

Ledoux-Lebard (Preisschrift p. 1102) cultivirte den *Bacillus tuberculosis* von Säugethieren und Vögeln, um zu entscheiden, ob dieser Organismus wirklich, wie behauptet worden ist, zu *Streptothrix* Cohn gehört, welches nach Sauvageau und Radais eigentlich eine *Oospora* ist. Er erhielt dabei *Cladothrix*-ähnliche, aus Stäbchen zusammengesetzte Fäden mit falschen Verzweigungen, welche auch Zoogloeen bildeten. Jedenfalls haben die betreffenden Mikroben mit *Oospora* nichts zu thun.

2. Pilze.

J. A. Cordier (p. 628) bekämpft die Ansicht, dass die Hefepilze ausschliesslich durch Insecten auf reife Früchte übertragen würden. Nach ihm ist die Luft das hauptsächliche Transportmittel.

Paul Vuillemin (p. 630) beschreibt die specifischen Charaktere des Maiblumenpilzes. Er bringt ihn in der Gattung *Endomyces* unter und nennt ihn *E. albicans*.

3. Stoffwechsel von Bacterien, Pilzen und Algen.

Durch mikroskopische Prüfung gelang es A. Etard (p. 119) nachzuweisen, dass *Nostoc punctiforme*, wenn es in einer mit Glycose versetzten, mineralischen Nährlösung cultivirt wird, in der Dunkelheit wirkliches Chlorophyll bildet. Ob dies zur Assimilation befähigt ist, bleibt zweifelhaft (vergl. Bot. Ztg. 1898, S. 308).

Bei der Cultur des Sorbose-Bacteriums in einer mit Xylose versetzten Hefeabkochung fand G. Bertrand (p. 124), dass auch hier (vergl. Jahrg. 1898, S. 308) die oxydirende Wirkung erhalten blieb und dass ein geringer Theil des Zuckers in die einbasische Xylonsäure verwandelt wurde.

Bourquelot und Hérissey (p. 667) hatten früher gefunden, dass der Saft von *Aspergillus niger* ein Ferment enthält, welches ähnlich wie Trypsin auf Fibrin und Albumin wirkt. Bei anderen Pilzen hatten sie ähnliche Wirkungen nicht beobachtet. Neuerdings stellten sie jedoch fest, dass die Säfte von mehreren grossen Pilzen, z. B. *Amanita muscaria*, *Clitocybe nebularis* und *Russula delica* dieselbe Wirkung auf Caseïn ausüben.

L. Grimbert (p. 1030) hat früher gezeigt, dass der *Bacillus coli* und der *B. Eberth* in einer Lösung von Peptonnitrat keinen Stickstoff entbinden, dass sie dies aber thun, wenn man die Peptonlösung durch peptonisirte Fleischbrühe ersetzt. Um die Ursache dieser Differenzen festzustellen, bestimmte er in einer Reihe von Versuchen das zersetzte Nitrat, das übrigbleibende Nitrat und den Amidostickstoff, d. h. den Stickstoff, welcher von den complexen Amidoverbindungen seiner Culturflüssigkeiten vor jener Einwirkung der Mikroben bei Behandlung mit Kaliumhypobromid geliefert wird. Es zeigte sich, dass jedesmal, wenn die beiden Bacterien eine Gasentbindung aus einer nitrathaltigen Flüssigkeit veranlassten, das Volumen des erhaltenen Stickstoffs mindestens doppelt so gross war als dasjenige, welches dem zerstörten Nitrat entspricht. Der erhaltene Stickstoff stammt also nicht ausschliesslich aus den Nitraten her. Die nitrificirende Thätigkeit dieser Bacillen ist proportional der Gegenwart von Amidoverbindungen in der Flüssigkeit. Sie scheint

aus einer secundären Einwirkung der von den Bacterien gelieferten Salpetersäure auf die Amidoverbindungen zu entspringen. Die Nitrate verhindern die Thätigkeit dieser Bacillen nicht.

4. Stoffwechsel der höheren Pflanzen.

Bourquelot und Hérissey (p. 191) erhielten aus gekeimter Gerste eine Diastase, welche mit Calciumcarbonat neutralisirt auf Pectin derartig wirkte, dass reducirende Substanzen entstanden. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei um ein besonderes lösliches Ferment.

M. Hariot (p. 561) legte sich die Frage vor, ob aus der directen Oxydation der Fette Zucker, Glycogen oder reducirende Körper erhalten werden könnten, welche später im Blute wieder zu finden wären. Er setzte neutrales, gereinigtes Fett einem Ozonstrome aus. Hierbei ergab sich, dass die Fette eine ziemlich beträchtliche Menge Ozon fixiren können. Es entstand aber dabei kein reducirender Körper, weder Zucker, noch Stärke, noch Cellulose. Die Producte waren vielmehr Fettsäuren.

Nachdem Bouchard von neuem die Aufmerksamkeit auf die Entstehung von Zucker aus Fetten gelenkt hatte, stellte sich N. Maquenne (p. 625) folgende Frage: Erstens, ob das Glycerin, welches durch Zerspaltung der Fette entsteht, für sich fähig ist, Kohlehydrate hervorzubringen, und zweitens, ob der Kohlenstoff der Fettsäuren mit denjenigen des Glycerins zusammenwirkt. Wenn dies der Fall sein sollte, wäre es fraglich, ob man nicht zwischen den gesättigten Säuren der Essigreihe und den unvollständigen der Acrylsäurereihe, welche ungleich beständig sind, unterscheiden muss. Zur Entscheidung dieser Frage wurden Untersuchungen angestellt über die Keimung ölhaltiger Samen von sehr verschiedenem chemischen Charakter, namentlich mit denen von *Arachis,* welche reich sind an der gesättigten Arachinsäure, und denen von *Ricinus,* welche die unvollständige Ricinolsäure enthalten. Die Keimpflanzen wurden getrocknet und analysirt. Maquenne kommt zu dem Ergebniss, dass die gesättigten Fettsäuren weniger als die Oelsäure zur Zuckerbildung befähigt sind und nur als respiratorische Nahrung dienen. Bei den Oelsäuren, speciell der Ricinolsäure, scheint die Bildung der Kohlehydrate abhängig zu sein von einer allylartigen Gruppe in ihrem Molekül, welche sich zuerst in Glycerin, dann in mehr oder minder condensirte Polymere umformt.

Bréaudat (p. 769) suchte zu entscheiden, ob die Indigobildung aus dem Indican durch Bacterien bewirkt wird, wie Alvarez behauptet, oder ob sie durch Einwirkung einer oder mehrerer Diastasearten entsteht, wie Bertrand und Bourquelot angeben. Er arbeitete mit *Isatis alpina.* Seiner

Ansicht nach sind Mikroorganismen bei der Bildung nicht betheiligt, sondern sie wird durch die Gegenwart zweier Diastasen in den Blättern verursacht, von denen die eine bei Gegenwart von Wasser das Indican in weissen Indigo und Indigoglucin verwandelt, die andere den weissen Indigo oxydirt und blauen Indigo daraus bildet.

Nach E. Demoussy (p. 771) nehmen junge Rapspflanzen aus einer Lösung von Kaliumchlorid anfänglich das Salz in grosser Menge auf, dann wird die unveränderte Lösung aufgenommen, schliesslich vermindert sich die Salzaufnahme und die des Wassers herrscht vor. Die Chloride werden durch das lebende Plasma festgehalten. Diesem werden sie deshalb, wie auch andere lösliche Salze nach dem Tode, leicht durch Wasser wieder entzogen. Die entsprechenden Versuche gelangen auch mit Kaliumbromid.

Derselbe (p. 970): Bietet man den Pflanzen gleichzeitig verschiedene Salze (der Einfachheit wegen werden bei den Versuchen immer nur zwei Salze neben einander gegeben), so nehmen bei Darbietung von Nitraten und Chloriden die Pflanzen vorwiegend Nitrate auf. Daraus erklärt sich deren Vorwiegen in der Asche von Pflanzen, welche auf natürlichem Boden gewachsen sind. Bei Darbietung von Kalium- und Natriumsalzen wird mehr Kalium aufgenommen.

Th. Schloesing Sohn (p. 820) sucht die Annahme zu widerlegen, dass die in den Bodenlösungen enthaltene Phosphorsäure ihrer geringen Menge wegen keinen oder kaum einen Nutzen für die Vegetation habe. Er cultivirte verschiedene Pflanzen auf sterilem Sandboden, welcher für sich zur Ernährung von Pflanzen untauglich war, und begoss ihn mit Nährlösungen, welche Phosphorsäure in verschiedener Menge enthielten. Ohne Phosphorsäure verkümmerten die Pflanzen. Enthielten aber die Lösungen soviel Phosphorsäure, wie sie auch in der Ackererde vorkommt, so gediehen sie gut. In Lösungen, welche nur 2 mg im Liter enthielten, erwuchs sehr schöner Mais, mit solchen, die 0,5 bis 1 mg enthielten, kamen Ernten zu Stande, welche 10 bis 10,5 hl pro Hectar entsprachen.

Leclerc du Sablon (p. 968) untersuchte die Ueberführung von Stärke in Zucker innerhalb verschiedener Knollen und Zwiebeln. Er stellte die Menge der in ihnen enthaltenen Stärke und der aus dieser entstandenen Stoffe zu verschiedenen Zeiten fest und zerrieb die Reservebehälter mit Wasser in einer bestimmten Periode. Auf diese Weise wurde die Wirkung der Diastase beschleunigt. So konnte die Umwandlung der Stärke in Dextrin in den Reservestoffbehältern mehrerer Pflanzen nachgewiesen werden. Später erscheint Zucker in immer vermehrter Menge. Der zuerst entstandene Zucker er-

wies sich als Saccharose, deren reducirende Kraft geringer als die der Maltose, übrigens in verschiedenen Pflanzen verschieden gross ist. Nach und nach steigert sich die reducirende Wirkung, so dass man auf eine Umwandlung der Saccharose in Glycose schliessen kann. Bei der Zwiebel und bei *Asphodelus* ist die Umwandlung von Saccharose in Glycose leicht nachzuweisen.

In den Reservestoffbehältern vieler Knollen- und Zwiebelgewächse spielen sich nach demselben Autor (p. 671) während der Ruheperiode, in der sie sehr wenig Wasser enthalten, allerhand chemische Processe ab. Hyacinthenzwiebeln z. B. enthielten am 1. Juni auf 100 Trockensubstanz 29 Stärke, 26 Dextrin, 1 Saccharose und nur Spuren von Glycose, im October dagegen 26 Stärke, 21 Dextrin, 3 Saccharose und 2 Glycose. Küchenzwiebeln enthielten am 10. September 10 Glycose, 22 Saccharose, am 4. October hingegen 17 Glycose und nur 7 Saccharose.

Ed. Griffon (p. 973) findet, dass die Erdorchideen hinsichtlich der Kohlenstoffassimilation alle Uebergänge zeigen von den grünen *Mycorrhiza*-freien Arten, wie *Epipactis*, welche alle ihren Kohlenstoff aus der Luft beziehen, bis zu den farblosen Arten, wie *Neottia* und *Corallorrhiza*, welche vollkommen saprophytisch leben. *Limodorum* muss trotz seinem Reichthum an Chlorophyll in die Nähe der Saprophyten gestellt werden. Die Pflanze assimilirt wenig Kohlenstoff und ihre Athmung überwiegt die Assimilation.

Henry Coupin (p. 977) stellt fest, dass alle Chromverbindungen in verschiedenem Maasse giftig auf die Pflanzen wirken, ganz besonders die Chromsäure.

Auf Grund von Versuchen mit sterilisirten Nährlösungen, in denen die Thätigkeit nitrificirender Bacterien ausgeschlossen war, gelangt Mazé (p. 1031) zu dem Ergebniss, dass das Ammoniak selbst von den Pflanzen assimilirt wird, wie schon Müntz behauptet hatte.

J. Stoklasa (p. 282) hat aus Zwiebeln von *Allium Cepa* und aus trockenen Erbsen einen dem thierischen Hämatogen ähnlichen Körper erhalten. Er glaubt, dass das Eisen und zwar in organischer Form ebenso wie der Phosphor einen integrirenden Bestandtheil des Zellkerns ausmachen.

5. Reizerscheinungen.

E.-C. Teodoresco und H. Coupin (p. 884) untersuchten den Einfluss von Anaestheticis auf die Bildung des Chlorophylls, indem sie etiolirte Pflänzchen in einer Atmosphäre von Chloroform und Aether wachsen liessen. Sie fanden, dass die Chlorophyllbildung auf diese Weise unterdrückt werden kann.

6. Biologie.

Der Einfluss äusserer Bedingungen auf die Entstehung der Charaktere alpiner Pflanzen ist zwar oft studirt worden, indessen hat man nach Gaston Bonnier (p. 307) denjenigen Factor unberücksichtigt gelassen, der wahrscheinlich der wichtigste ist, nämlich die Temperatur. Zur Untersuchung dienten Exemplare von *Trifolium repens, Teucrium Scorodonia, Senecio Jacobaea*, welche bei Fontainebleau gesammelt waren, und aus Samen erzogene Pflanzen von *Vicia sativa, Avena sativa* und *Hordeum vulgare*. Die Pflanzen wurden in vier Partien getheilt. Die erste Partie kam in Kammern mit doppelten Wänden, zwischen denen sich zweimal täglich erneuertes, schmelzendes Eis befand. Die eine, aus Glas bestehende Seite war nach Norden gekehrt. Die Temperatur schwankte zwischen 4° und 9° und betrug im Mittel 7°. Die Pflanzen der zweiten Partie wurden im Freien gezogen bei einer Mitteltemperatur von 20°, die Pflanzen der dritten befanden sich von 7^h abends bis 6^h morgens unter denselben Bedingungen wie die Pflanzen der ersten, von 6^h morgens bis 7^h abends unter denen der zweiten Partie, sie hatten also Temperaturschwankungen von 4° bis 35° zu ertragen. Die der vierten Partie endlich befanden sich auch in Kammern, der Raum zwischen den Wänden war aber hier mit Wasser gefüllt und die Mitteltemperatur betrug 16°. Die Culturen, die am 6. Juni angesetzt wurden, zeigten schon am 1. August sehr auffallende Unterschiede. Die Pflanzen der dritten Gruppe waren viel kleiner als die der ersten und noch sehr viel kleiner als die der zweiten Gruppe, sie hatten starke Stengel mit kurzen Internodien, kleinere, dickere und festere Blätter und kamen früher zur Blüthe. Sie ähnelten daher denjenigen Pflanzen, die man etwa 1600—1800 m hoch in den Alpen und Pyrenäen findet. Den Wechsel extremer Temperaturen hält G. B. daher für einen der wichtigsten Factoren, welche den Charakter der Alpenpflanzen bestimmen. Die Pflanzen der vierten Gruppe ähnelten am meisten denjenigen, welche unter natürlichen Bedingungen erzogen werden. Hieraus geht hervor, dass die hygrometrischen Verhältnisse eine geringe Rolle spielen und dass auch der Umstand, ob die Pflanzen sich in diffusem Tageslicht befinden oder dem directen Sonnenlicht ausgesetzt sind, secundärer Natur ist.

Teodoresco (p. 335) stellte Untersuchungen über den Einfluss an, welchen die Gegenwart oder Abwesenheit der Kohlensäure auf die äussere Gestaltung und die Gewebebildung der Pflanzen ausübt. Die Versuchsobjecte waren *Lupinus albus, Phaseolus multiflorus, Pisum sativum* und *Faba vulgaris*. Die Pflanzen, welche sich bei Gegenwart von Kohlensäure entwickelt hatten, zeigten ein kür-

zeres hypocotyles Glied, bezw. eine grössere Kürze der ersten Internodien, während die späteren verhältnissmässig länger sind. Ueberhaupt ist der ganze Stengel länger. Ferner haben die Internodien einen grösseren Querschnitt und häufig eine grössere Zahl von Gefässbündeln mit ausgebildeterem Holz, Cambium und Bast. Die Blätter sind dicker und haben längere Pallisadenzellen und grössere Lufträume.

Maige (p. 420) untersuchte die Unterschiede zwischen den blühenden Sprossen und den sterilen, kletternden bezw. kriechenden bei *Ampelopsis* und *Glechoma*, die hauptsächlich darin bestehen, dass die ersteren kurze Internodien und langsames Wachsthum zeigen, während die letzteren schnelleres Wachsthum und lange Internodien besitzen. Durch Culturen wies er nach, dass diffuses Licht die Bildung der Kletter- und Kriechsprosse begünstigt und eine Blüthenzweigknospe in eine solche der anderen Sprossen verwandeln kann. Das directe Licht soll die umgekehrte Wirkung haben.

H. Ricome (p. 436) untersuchte den Einfluss der Schwerkraft und des Lichtes auf die Dorsiventralität der Blüthenstandzweige. Als Objecte dienten zunächst Umbelliferen, bei denen die schief gestellten Axen der Dolden um so mehr bilateral gebaut sind, je grösser die Neigung der Zweige gegen den Horizont ist. Aehnliche Erscheinungen kommen auch bei Scrophularieen, bei *Ruta, Erigeron, Viola tricolor, Faba vulgaris* und *Ampelopsis* vor. Diese Zweige wurden nun verschiedenen Stellungs- und Belichtungsverhältnissen ausgesetzt. Auf diese Weise konnte die Dorsiventralität modificirt oder sogar gänzlich umgekehrt werden. Es zeigte sich, dass sich je nach der Bestrahlung eine Licht- und eine Schattenseite ausbildete, indem auf der Lichtseite die Bildung des Assimilationsgewebes begünstigt wurde. Die Schwerkraft wirkte dahin, dass die Zellen der Erdseite grösser wurden, während sich auf der Oberseite das Collenchym vollkommener entwickelte. Beide Momente wirken gleichsinnig auf die betr. Zweige und erzeugen die Dorsiventralität.

Léon Boutroux (1033) brachte während der Weinlese auf einer Farm der Sologne reife Weinbeeren und zwar 116 unversehrte und 32 von Insecten verletzte einzeln in sterilisirte Gläser. Die letzteren zeigten sämmtlich, theilweise schon am nächsten Tage Gährung oder liessen wenigstens, wenn die Temperatur hierzu nicht ausreichte, die Entwickelung von *Saccharomyces*-Arten erkennen und zwar lauter solche, welche Verf. früher »nicht inversive« genannt hat. Von den unversehrten Beeren rief nur eine nach 6 Tagen Gährung hervor und zeigte Ablagerung einer ovalen Hefe, welche der gewöhnlichen Weinhefe (»levure qui produisait le vin« ?) glich. Verf. spricht sich deshalb dahin aus, dass die wilden Hefen, namentlich apiculatus, durch Insecten verbreitet werden. Was die wahren Weinhefen betrifft, so bleibt es zweifelhaft, ob sie durch die Luft oder durch Insecten auf die Trauben kommen.

Marin Molliard (p. 669) säte *Mercurialis annua* auf demselben Boden einmal im April, zum zweiten mal im Juni desselben Jahres aus. Die Pflanzen entwickelten sich unter fast ganz gleichen Bedingungen, nur mit dem Unterschied, dass die Pflanzen der ersten Aussaat sich in einer Mitteltemperatur von 12°, die der zweiten in einer solchen von 18,5° befanden. Dabei erhielt er von der ersten Aussaat 86, von der zweiten 99 weibliche auf 100 männliche Stöcke. Er schliesst hieraus, dass die Wärme bei dieser Pflanze die Entstehung weiblicher Stöcke begünstigt.

7. Anatomie.

Bei einigen Spirolobeen, nämlich *Suaeda* und *Salsola*, hatte G. Fron (p. 563) schon früher festgestellt, dass die Gefässbündel auf dem Querschnitt in einer doppelten Spirale liegen. Er fand dieselbe Lage dann auch bei einigen Cyclolobeen (*Spinacia, Beta, Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten). Die Ursache dieser Structur findet er darin, dass im Samen die Cotyledonen an die Wurzel angedrückt sind.

Chatin (p. 301) giebt eine Fortsetzung seiner Untersuchungen über Zahl und Symmetrie der Gefässbündel im Blattstiel.

8. Palaeophytologie.

G. Fliche (p. 1234), welcher schon früher das Vorkommen von Resten von *Pinus silvestris* im Seinethal bekannt gemacht hatte, stellte fest, dass der Baum dort schon in einer früheren Periode und zwar zusammen mit Elephas primigenius vorkam.

9. Pflanzenkrankheiten.

Die »piétin« genannte Krankheit des Getreides wird nach L. Mangin (p. 286) hervorgerufen durch *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not. Dieser Pilz kommt in Gesellschaft von *Ophiobolus graminis* Sac. vor. Beide Pilze befallen die unteren Internodien oder auch die Wurzeln und schwächen den Halm. Die Entwickelung der *Leptosphaeria* hat eine kürzere Dauer als die des *Ophiobolus*, schädigt aber das Getreide viel mehr als dieser, indem sie Torsionen der Halme hervorruft, welche die Saftcirculation hindern, die bestrahlte Oberfläche vermindern und die umgefallenen Halme den Angriffen von Schmarotzern aussetzen.

Die sogenannte Gelbsucht der Runkelrüben, eine besonders im Norden Frankreichs neu aufgetretene Krankheit, welche mit einer Entfärbung und Ver-

trocknung der Blätter vom Rande her beginnt und sich später im Aufhören der Wurzelverdickung äussert, führen Prillieux und Delacroix (p. 338) auf eine Bacterie zurück, welche im Laboratorium cultivirt wurde und mit der gesunde Pflanzen erfolgreich inficirt werden konnten.

Perraud (p. 978) empfiehlt eine neue Kupferbrühe (Bouillie à la colophane) zur Bekämpfung des black-rot und giebt ein Recept zu ihrer Bereitung. Je reicher eine Brühe an löslichen Kupferverbindungen ist, desto wirksamer ist sie.

10. Angewandte Botanik.

L. Daniel (p. 133) pfropfte wilde Mohrrühen auf cultivirte. Erstere entwickelten sich normal und lieferten reichliche Früchte. Die aus ihrer Keimung erhaltenen Pflanzen zeigten häufig mehr als zwei oder auch getheilte Cotyledonen, sie waren grösser, lebhafter grün und weniger behaart. Acht junge Pflanzen schossen sofort in Samen und mehrere hatten eine verdickte Wurzel, die freilich in der Farbe von denen der wilden nicht abwich. Es fand also hier ein deutlicher Einfluss der Unterlage auf das Pfropfreis statt, derart, dass die neu erhaltenen Pflanzen zwischen beiden die Mitte hielten. Für die Praxis ergiebt sich die Möglichkeit, wilde Pflanzen durch Pfropfung und Samenerziehung zu veredeln.

11. Mikroskopische Technik.

Matruchot (p. 830) versuchte auf Grund früherer Erfahrungen, die von Bacterien ausgeschiedenen Farbstoffe zur Färbung von Protoplasmastructuren zu verwenden. Indem er eine dem *Bacillus violaceus* nahestehende Bacterie mit einem langen, fadenförmigen Bacillus in demselben Medium cultivirte, fand er, dass der von ersterem ausgeschiedene Farbstoff die Zellwand des farblosen Bacillus und einen Theil seines Plasmas unversehrt liess, sich jedoch in einen leicht granulösen Plasmastreifen einlagerte, welcher die Bacterienzelle durchzog und pfropfenzieherartig gewunden war. Er hält diesen Streifen für analog mit dem bei verschiedenen Bacterien beschriebenen Centralkörper. Auch bei verschiedenen Mucorineen liess sich dieselbe Färbungsmethode anwenden, mit der auch in gewissen Bacterien der Centralkörper aufgefunden wurde.

Später gelang es ihm (p. 881), auch mit einem von *Fusarium* ausgeschiedenen Pigment Plasmastructuren von *Mortierella* zu fixiren. Weitere Studien über Pilzfarbstoffe zeigten ihm, dass die auf Färbung oder Nichtfärbung der Sporen, Paraphysen etc. gegründeten Charaktere der Ascomyceten unbrauchbar sind, da bei einer und derselben Art die Farbstoffe vorhanden sein oder fehlen können.

Kienitz-Gerloff.

Ziegler, H. E., Experimentelle Studien über Zelltheilung. I. Die Zerschnürung der Seeigeleier. II. Furchung ohne Chromosomen. III. Die Furchungszellen von Beroë ovata.

(Archiv für Entwickelungsmechanik d. Organismen. Herausgegeb. von Prof. Wilh. Roux. Bd. VI, Heft 2 und Bd. VII, Heft 1. Leipzig 1898. 35 u. 31 S. Mit 4 Tafeln und 15 Textfiguren.)

Indem Z. die Eier von Seeigeln nach dem Eindringen der Spermatozoiden auf eine sinnreiche Weise zerschnürte, erhielt er Hälften, von denen die einen nur den Spermakern, die anderen nur den weiblichen Geschlechtskern in sich schlossen. Es zeigte sich nun, dass beide Hälften einer Weiterentwickelung fähig waren. Die Spermakernhaltigen Hälften traten, wie schon Boveri und Morgan beobachtet hatten, in normaler Weise in Furchung ein und bildeten mehrere Zellen. Ebenso zeigten sie sich fähig, eine Eimembran auszuscheiden. Verf. schliesst hieraus, dass das Eindringen des Spermatozoons lange vor der eigentlichen, in der Verschmelzung der beiden Kerne bestehenden Befruchtung auf das Ei einen Entwickelungsreiz ausübe. Vermuthlich wirkt hierbei eine mit dem Spermatozoon eingeführte Substanz ebensogut wie Chloroform, welches nach den Versuchen der Gebr. Hertwig gleichfalls die Abhebung einer Eihaut veranlasst, wenn es mit dem die Eier enthaltenden Seewasser geschüttelt wird. Auch der weibliche Geschlechtskern tritt für sich allein in Mitose ein. Unter Auflösung des Kerns entstehen Strahlungen, welche mit seinem Wiederauftreten verschwinden, und diese Vorgänge können sich mehrmals wiederholen. Ausserdem aber zeigt auch der Zellkörper Veränderungen, indem er sich um die Strahlungen herum abrundet, gerade wie bei der normalen Furchung der Zelltheilung eine Abrundung des Zellkörpers vorhergeht. Alle diese Veränderungen setzt Verf. auf Rechnung der Wirksamkeit von Centrosomen, die zwar am weiblichen Kern der Seeigel bisher nicht nachgewiesen werden konnten, deren Gegenwart aber trotzdem sehr wahrscheinlich ist.

Wenn hier den Centrosomen eine grosse Selbstständigkeit zugeschrieben wird, so findet Verf. dies bestätigt durch die Beobachtung, dass an einem befruchteten Ei von Echinus microtuberculatus, bei welchem sich die gesammte Kernsubstanz beider Geschlechtskerne bei der ersten Theilung in ein und dieselbe Theilzelle begeben hatte, auch in der kernlosen Zelle nicht bloss, was schon Boveri beobachtete, successive Theilungen der Centra stattfanden, sondern dass in ihr schliesslich auch weitgehende, wenn auch unregelmässige und z. Th.

missluugene, wirkliche Durchschnürungen des Zellkörpers selbst auftraten, an denen also die Chromosomen keinen Antheil haben konnten. Demnach erscheinen als »unabhängig vom Vorhandensein der Chromosomen sicherlich folgende Vorgänge: das Auseinanderrücken der Centra, das Anwachsen der Attractionssphären, die Bildung der Spindel und die Entstehung und Ausbreitung der Strahlung; unabhängig von den Chromosomen ist ferner der Beginn der Zelltheilung, also die Entstehung einer mehr oder weniger tiefen Einschnürung; es kann auch eine vollständige Zelltheilung, unabhängig von den Chromosomen zu Stande kommen, aber im Allgemeinen erschien die Theilungsenergie in der chromosomenfreien Eihälfte beträchtlich vermindert, und es ist unentschieden, ob diese Verminderung der die Zelltheilung bewirkenden Kraft durch das Fehlen der Chromosomen hervorgebracht ist oder ob die betr. Centren von Anfang an von geringer Kraft waren«.

Aus der physiologischen Unabhängigkeit der Centren vom Kern schliesst Verf. auch auf die morphologische. Weder ihre Herkunft aus dem Nucleolus, noch auch aus den achromatischen Bestandtheilen des Kerns (R. Hertwig) ist wahrscheinlich, zumal man oft Centrosomen neben dem ruhenden Kern gesehen hat, niemals aber ihre Entstehung im Innern des Kerns beobachtete.

Die sehr verwickelte Theilung der Furchungszellen bei der Ctenophore Beroë, mit der sich der dritte Theil der Mittheilungen des Verf. beschäftigt, kann ohne Zuhülfenahme von Figuren nicht anschaulich gemacht werden. Ich muss mich daher auf die Angabe beschränken, dass Verf. die Formänderungen der Zellen auch hier aus einer von den Centrosomen ausgehenden Fernwirkung und die Theilung aus Spannungsverhältnissen der protoplasmatischen Rindenschicht erklärt, hingegen die Fadentheorien der Mitose (Zugfadentheorie von Heidenhain, Kostanecki u. a., Stossfadentheorie von Meves) verwirft. Die inäqualen Theilungen, welche auch bei der Furchung flachgedrückter Eier und in solchen Eiern erscheinen, von denen ein grosses Stück abgeschnitten ist, führt Verf. auf eine verschiedene Kraft der Centren zurück.

Kienitz-Gerloff.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Botanische Untersuchungen. S. Schwendener zum 10. Februar 1899 dargebracht. Mit dem Bildniss Schwendener's in Photogravüre, 14 Taf. u. 45 Abbildungen im Text. Berlin, Gebr. Bornträger. 1899. gr. 8. 7 und 470 S.

Ganong, W. F., The Society for Plant morphology and physiology. — Columbia Meeting. (Bot. Gaz. **27.** 118.)

Kassowitz, Max, Allgemeine Biologie. II. Vererbung und Entwickelung. Wien 1899.

II. Myxomyceten.

Jahn, E., Zur Kenntniss des Schleimpilzes *Comatricha obtusata* Preuss (m. Taf. XI). (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. S. 288.)

III. Pilze.

Britzelmayr, M., Revision der Diagnosen zu den von M. Britzelmayr aufgestellten Hymenomyceten-Arten. III. (Botan. Centralbl. **77.** 353 u. 397.)

Duggar, B. M., Notes on the maximum thermal Death-Point of *Sporotrichum globuliferum*. (Bot. Gaz. **27.** 131.)

Halsted, B. D., Mycological Notes. (Bull. Torrey Bot. Club. Jan. 1899.)

Lindau, G., Ueber die Entwickelung und Ernährung von *Amylocarpus encephaloides* Curr. (Hedwigia. **38.** 1.)

Tranzschel, W., Zwei neue europäische Ascomycetengattungen. (Hedwigia. **38.** Beibl. 1.)

Trow, A. H., Observations on the Biology and Cytology of a new variety of *Achlya americana* (w. pl. 8-10). (Annals of Bot. **13.** 131.)

IV. Algen.

De Alton Saunders, Four Siphoneous Algae of the Pacific-coast. (Bull. Torrey Bot. Club. Jan. 1899.)

Hansen, G., Calochorti in the Sierra Nevada. (Erythea. Febr. 1899.)

Klebahn, H., Die Befruchtung von *Sphaeroplea annulina* Ag. (m. Taf. 5). (Festschrift für Schwendener. Berlin 1899. S. 81.)

Kolkwitz, R., Die Wachsthumsgeschichte der Chlorophyllbänder bei *Spirogyra* (m. 5 Holzsch.). (Ebenda. S. 271.)

Kuckuck, P., Ueber Polymorphie bei einigen Phaeosporeen (m. Taf. 13 und 12 Abb. im Text). (Ebenda. S. 357.)

Lemmermann, E., Das Genus *Ophiocytium* Naegeli. (Hedwigia. **38.** 1.)

Reinbold, Th., Meeresalgen von Investigator-Street. (Süd-Australien). (Ebenda. **38.** 1.)

Schmula, Ueber abweichende Copulation bei *Spirogyra nitida* (Dillwyn) Lück. (Ebenda. **38.** Beibl. 1.)

Sturch, H. H., *Harveyella mirabilis* (with Pl. 3 and 4). (Annals of Botany. **13.** 83.)

West, G. S., The Alga-Flora of Cambridgeshire. (Journ. of Botany. **37.** 106.)

Wille, N., Ueber die Wanderung der anorganischen Nährstoffe bei den Laminariaceen (m. 8 Fig. i. Text). (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. S. 321.)

Williams, J. Ll., New Fucus Hybrids. (Ann. of Bot. **13.** 187.)

V. Flechten.

Bitter, G., Ueber maschenförmige Durchbrechungen der unteren Gewebeschicht oder des gesammten Thallus bei verschiedenen Laub- und Strauchflechten (m. 8 Fig. im Text). (Festschr. für Schwendener. Berlin 1899. S. 120.)

Fünfstück, M., Weitere Untersuchungen über die Fettabscheidungen der Kalkflechten. (Ebenda. S. 341.)

Lindau, G., Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Gyrophora* (m. Taf. 2). (Ebenda. S. 18.)

VI. Moose.

Correns, C., Ueber Scheitelwachsthum, Blattstellung und Astanlagen des Laubmoosstämmchens (m. 8 Fig. im Text). (Festschr. für Schwendener. Berlin 1899 S. 385.)

Dixon, H. N., Carnarvonshire Mosses. (Journ. of Bot **37.** 132.)

Fleischer, M., Ueber die Entdeckung der Früchte von *Ephemeropsis tjibodensis* Goeb. und ihre systematische Stellung. (Hedwigia. **38.** Beibl. 1.)

Héribaud, J., Les Grimmia de la flore d'Auvergne. Le Mans 1898. In 8. 20 p.

Kindberg, N. C., Studien über die Systematik der pleurokarpischen Laubmoose. (Botan. Centralbl. **77.** 385.)

Müller, C., Contributiones ad Bryologiam austro-afram (Anfang). (Hedwigia. **38.** 1.)

Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. IV, 3. Limpricht, K., Laubmoose. Liefrg. 34. Leipzig, Ed. Kummer. 1899.

Roth, G., Uebersicht über die Familie der Hypnaceen. (Hedwigia. **38.** Beibl. 1.)

Salmon, E. S., On the genus Fissidens (with Pl. 5—7). (Annals of Bot. **13.** 103.)

VII. Farnpflanzen.

Giesenhagen, K., Ueber die Anpassungserscheinungen einiger epiphytischer Farne (m. Taf. 1). (Festschrift für Schwendener. Berlin 1899. S. 1.)

Heinricher, E., Ueber die Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen von *Cystopteris bulbifera* (L.) Bernhardi und der *Cystopteris*-Arten überhaupt (m. Taf. 6). (Ebenda. S. 150.)

VIII. Morphologie.

Driesch, H., Von der Methode der Morphologie. (Biol. Centralbl. **19.** 33.)

Ricome, H., Recherches expérimentales sur la symétrie des rameaux floraux. (Ann. sc. nat. **7.** 293.)

Wilson, H., Waarnemingen omtrent de bloemen de vruchten en de zaailigen van *Saintpaulia ionantha* Wend (m. Pl. II). (Mit engl. Rés.) (Botan. Jahrb. Dodon. **10.** 86.)

IX. Zelle.

Reinhardt, M. O., Plasmolytische Studien zur Kenntniss des Wachsthums der Zellmembran (m. Taf. 14). (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. S. 425.)

X. Gewebe.

Möbius, M., Ueber Bewegungsorgane an Blattstielen (m. Taf. 3). (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. S. 37.)

Perrot, F., Anatomie comparée des Gentianacées. (Ann. sc. nat. **7.** 105.)

Schellenberg, H. C., Zur Entwickelungsgeschichte des Stammes von *Aristolochia Sipho* L'Hérit. (m. Taf. 12). (Festschrift f. Schwendener. Berlin 1899. S. 301.)

Tschirch, A., Beiträge zur Kenntniss der Harzbildung bei den Pflanzen. (Ebenda. S. 464.)

Westermaier, M., Ueber Spaltöffnungen und ihre Nebenapparate (m. Taf. 4). (Ebenda. S. 63.)

XI. Physiologie.

Fünfstück, s. unter V.

Grüss, J., Beiträge zur Enzymologie (m. Taf. 8). (Festschrift f. Schwendener. Berlin 1899. S. 184.)

Haberlandt, G., Ueber experimentelle Hervorrufung eines neuen Organs bei *Conocephalus ovatus* Trec. (m. 2 Holzschn.). (Ebenda. S. 104.)

Marloth, R., Die Blattscheiden von *Watsonia Meriana* als wasserabsorbirende Organe (mit 1 Holzschn.). (Ebenda. S. 421.)

Newcombe, F. C., Cellulose Enzyms. (Annals of Bot. **13.** 49.)

Steinbrinck, C., Ueber den hygroskopischen Mechanismus von Staubbeuteln und Pflanzenhaaren (mit Taf. 7). (Festschrift f. Schwendener. Berlin 1899. S. 165.)

Vandevelde, H. J. J., Over den invloed van de grootte der zaden op de Kieming (met Pl. III—IX en 2 tekstfig.). (Mit französ. Rés.) (Bot. Jaarb. Dod. **10.** 109.)

—— Bijdrage tot de scheikundige physiologie van den stam der boomen (3 Taf.). (Ebenda. **9.** 14.)

Vries, H. de, Over het omkeeren van halve Galtoncurven (m. Pl. I en 2 tekstfig.). (Mit franz. Résumé.) (Ebenda. **10.** 27.)

Wille, s. unter IV.

XII. Oekologie.

Cowles, Henry C., The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. Part I. Geographical Relations of the Dune Floras. (with 26 fig.). (Bot. Gaz. **27.** 95.)

Holtermann, C., Pilzbauende Termiten (m. 1 Holzschn.). (Festschrift f. Schwendener. Berlin 1899. S. 411.)

Knuth, P., Bloemenbiologische aanteekeningen (met 2 tekstfig.). (Mit deutsch. Rés.) (Bot. Jaarb. Dodonaea. **10.** 62.)

—— Blüthenbiologische Notizen auf der Insel Rügen. (Ebenda. **9.** 1.)

—— Bloemenbiologischen bijdragen. (Ebenda. **9.** 13.)

Macdougal, D. T., Symbiotic Saprophytism (with 2 pl. and 1 Fig. in the text). (Annals of Bot. **13.** 1.)

Stevens, F. L., A Peculiar Case of Spore distributions (with fig.). (Bot. Gaz. **27.** 138.)

Volkens, G., Ueber die Bestäubung einiger Loranthaceen und Proteaceen. Ein Beitrag zur Ornithophilie (m. Taf. 10). (Festschrift f. Schwendener. Berlin 1899. S. 251.)

XIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Abromeit, Flora von Ost- und Westpreussen. Hrsgeg. vom preuss. bot. Verein zu Königsberg. 1. Hälfte. Berlin 1898.

Betterfreund, C., Flora Argentina. Recolección y descripción de plantas vivas. Dibujadas del Natural y Litografiadas por F. Burmeister. Tomo I. 52 Láminas coloreadas. Buenos Aires, van Woerden & Co. gr. 8. 69 S.

Bornmüller, J., Drei neue Dionysien. — *Merendera kurdica* sp. n. (Bull. de l'Herb. Boiss. Jan. 1899.)

Britten, Jas., *Lamium molle*. (Journ. of Bot. **37.** 130.)

Burkill, J. H., On *Pelargonium rapaceum* Jacq. (Annals of Bot. **13.** 181.)

Canby, Wm. M., A new Silphium. (Bot. Gaz. **27.** 139.)

Goverts, W. J., *Eremurus robustus* var. *Elwesianus* Leichtlin. (Gartenflora. 1899. **5.** 127—129.)

Hart, H. C., Botanical Excursions in Donegal. 1898. (Journ. of Botany. **37.** 125.)

Huber, J., Noticia sobre o »Uchi« (*Saccoglottis Uchi* nov. sp.). (Bol. do Mus. Paraeose de hist. nat. **2.** 489.)

—— Materiaes para a flora amazonica. II. Plantas dos Rios Maracá e Anauerá-Pueá (Guyana Brasileira). (Ebenda. **2.** 496.)

Ludwig, F., Ein neues Vorkommen der *Sepultoria arenosa* (Fckl.) Rehm. (Bot. Centralbl. **77.** 355.)

Malme, G. O. A., Die Xyridaceen Paraguays. (Bull. de l'Herb. Boiss. Jan. 1899.)

Nelson, A., New plants from Wyoming. (Bull. Torr. Bot. Club. Jan. 1899.)

Ness, H., *Lacinaria cymosa* sp. n. (Ebenda. Jan. 1899.)

Niedenzu, F., De genere Malpighia. (Index lectionum in Lyceo r. Brunsbergensi per aestatem anni 1899 instituendarum. Brunsbergae 1899.)

Rowlee, W., Decriptions of two Willows from Central America (with 2 fig.). (Bot. Gaz. **27.** 136.)

Sargent, Charles Sprague, New or little known North American Trees. (Ebenda. **27.** 81.)

Schinz, H., Beiträge zur afrikanischen Flora. (Leguminosae und Pedalineae, H. Schinz; Asclepiadeae, R. Schlechter; Convolvulaceae, H. Hallier; Gramineae, E. Hackel). (Bull. de l'Herb. Boissier. Jan. 1899.)

Schumann, K., Die epiphytischen Cacteen. (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. 202.)

Schweinfurth, G., Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen. (Bull. de l'Herb. Boiss. Jan. 1899.)

Warming, E., Familien Podostemaceae. Afhandl. V. (Avec un résumé en français.) (Mém. de l'Acad. R. de Danemark, Copenhague. 6. Sér., sect. des sciences. **9.** 107.)

Weisse, A., Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Onagraceen-Blüthe, mit besonderer Berücksichtigung des unterständigen Fruchtknotens (m. Taf. 9). (Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. S. 231.)

Williams, F. N., Critical Notes on some Species of *Cerastium*. (Journ. of Botany. **37.** 116.)

XIV. Palaeophytologie.

Scott, D. H., On Medullosa anglica: a new Representative of the Cycadofilices. (Ann. of Bot. **13** 187.)

Wieland, G. R., A study of some American fossil Cycads. I: the male flower of Cycadeoidea. (Americ. Journal of Science. **7.** 219.)

XV. Angewandte Botanik.

Barth, Stand der Obstbaumdüngungsversuche der D. L. G. (Gartenflora. 1899. **5.** 125—126.)

Caluwe, P. de, Invloed van meststoffen op de kieming van zaden. (Botan. Jaarb. Dodonaea. **9.** 15.)

Obstbau und Obsthandel in England vom Landw. Sachverständigen bei d. K. Botschaft in London. (Gartenflora. 1899. **5.** 116—125.)

Wittmack, L., Die Baumschulen der Herren Jurissen & Sohn in Naarden (Holland). (Gartenflora. 1899. **5.** 113—116.)

—— Der Gemüsebau in den Vereinigten Staaten. (Ebenda. **5.** 130—134.)

XVI. Pflanzenkrankheiten.

Costerus, J. C., Twee vlaggen bij *Desmodium Tiliaefolium* (met 2 tekstfig.). (Bot. Jaarb. Dodonaea. **10.** 132.)

—— Kieming van zaden binnen de vrucht (m. 8 Fig.). (Ebenda. **10.** 135.)

—— Knoppen op ein peer (met 2 texstfig.). (Ebenda. **9.** 123.)

XVII. Verschiedenes.

Mac Dougal, D. T., Imperfections of Laboratory Material. (Bot. Gaz. **27.** 140.)

Jackson, B. D., A Review of the Latin Terms used in Botany to denote colour. (Journ. of Bot. **37.** 97.)

Murray, G., Report of Department of Botany. British Museum. 1897. (Journ. of Bot. **37.** 134.)

Vries, H. de, Monstruosités héréditaires offertes en échange aux Jardins botaniques. (Bot. Jaarboek Dodonaea. **9.** 80.)

Personalnachricht.

Im 96. Lebensjahre starb in Varel in Oldenburg der bekannte Cyperaceenkenner Otto Böckeler.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 9. 1. Mai 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: K. Giesenhagen, Lehrbuch der Botanik. — F. Darwin, Observations on stomata. — H. Molisch, Ueber das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen. — B. Jönsson, Jakttagelser öfver tillvaextriktningen hos mossorna. — M. Raciborski, Biologische Mittheilungen aus Java. — Annales du Musée du Congo. Ser. I. Botanique. Illustrations de la Flore du Congo; par E. de Wildeman et Th. Durand. — G. Hempel und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes.—Th. H. Engelbrecht, Die Landbauzonen der aussertropischen Länder. — W. Busse, Studien über die Vanille. — Neue Litteratur. — Anzeigen.

Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik. 2. Auflage. München und Leipzig 1899. 8. 406 S. m. 528 Holzschn.

Es ist ein Vorzug dieser zweiten Auflage, dass sie gegen die frühere nur wenig an Umfang zugenommen hat, aber doch an vielen Orten sachliche Verbesserungen bringt. So sind z. B. die Pflanzenfamilien im systematischen Theil nicht bloss, wie früher durch Diagramme, sondern auch ziemlich ausgiebig durch gute Habitusbilder erläutert. Umstellungen einzelner Abschnitte sind gleichfalls in zweckentsprechender Weise vorgenommen worden. Wenn die Spermatozoiden der Cycadeen und Ginkgoideen keine Erwähnung finden, so mag das daher rühren, dass dem Verf. die detaillirten, jeden Zweifel hebenden Publicationen darüber zu spät in die Hände kamen. Indess hätte nach des Referenten Ansicht beim Charakter der Ascomyceten S. 266 der Satz: »Geschlechtliche Fortpflanzung ist bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden«, den die Fundamente der Brefeld'schen Betrachtungsweise erschütternden Thatsachen Harper's und Thaxter's gegenüber, nicht in dieser Form stehen bleiben dürfen.

Von kleinen Detailänderungen abgesehen, ist die Disposition dieselbe geblieben wie früher. Referent hat sich darüber früher (Botan. Ztg. 53. 1895, S. 40) ausgesprochen; dieselben Bedenken, die er damals geltend machte, sind ihm auch noch heute maassgebend.

Die Ausstattung des Buches ist gut, zumal sind die Holzschnitte vermehrt worden.

H. Solms.

Darwin, F., Observations on stomata.

(Phil. Trans. of the Royal Society London. Ser. B. Vol. 190. p. 531—621. London 1898.)

Die anregende Schrift bietet uns eine Zusammenfassung der Resultate, die der Verf. aus seinen Studien über den Oeffnungszustand der Spaltöffnungen und das (wie er in Bestätigung der Stahl-schen Anschauungen findet) ganz wesentlich dadurch bedingte Maass der Transpiration der Pflanze in verschiedenen Lebenslagen gewonnen hat.

Um die Spaltweite auch ohne Hülfe des Mikroskops eruiren zu können, bedient sich Verf. des »Hornhygroskopes« sowie des »Yuccahygroskopes«, zweier Apparate, deren Bau und Anwendung man im Original vergleichen wolle, und deren Empfindlichkeit, Fehlerquellen, Vor- und Nachtheile gegenüber Stahl's Cobaltprobe und der Methode directer mikroskopischer Beobachtungen unverletzter Blätter eingehend discutirt werden [1]).

Die in 20 Kapiteln niedergelegten Resultate sind etwa folgendermaassen zusammenzufassen:

1. Der Schluss der Spalten ist niemals ein vollkommener, sondern stets nur ein annähernder.

2. Welkende Blätter schliessen ihre Stomata, allerdings verschieden schnell und zumal Wasser- oder Sumpfpflanzen nur sehr langsam oder unvollkommen. Dem Schluss kann eine vorübergehende

1) Referent benutzt zu Demonstrationszwecken ausser Co-Papier die in jeder Papierhandlung käuflichen, farbigen Gelatineblättchen, die der zu prüfenden Blattfläche direct aufgelegt, etwaige Wasserdampfabgabe durch Einrollen verrathen.

Erweiterung vorhergehen, die durch Turgescenzabnahme der die Schliesszellen begrenzenden Epidermiszellen bedingt ist. Interessanter Weise ist diese vorherige Eröffnung insofern ein periodischer Vorgang, als er früh morgens leichter als Abends in die Erscheinung tritt. Er dauert dann besonders lange an, wenn die betr. Blätter in mittelst H^2SO^4 getrockneter Luft welken. Uebrigens ist das Welken auf verschiedene Weise zu erzielen, z. B. durch Abschneiden der Blätter oder durch Einklemmen des Zweiges, an dem sie sitzen. Auch im letzteren Fall wird das zunächsst zu beobachtende Steigen und nachherige Sinken der Transpiration auf Aenderungen der Spaltöffnungsweite zurückgeführt.

3. Schütteln der Blätter bedingt bloss dann einen Schluss der Spalten, wenn es hinreichend kräftig ist, um ein Welken auszulösen.

4. Schwache electrische Reize öffnen, stärkere schliessen die Spalten.

5. Chloroform- oder Aetherdampf bewirkt Schluss und nachherige Oeffnung, in Kohlensäureatmosphäre schliessen sich die Spalten langsam.

6. Sonnenlicht öffnet die Spalten weiter als diffuses Tageslicht; in Dunkelheit, d. h. also abends oder auch schon bei stark bedecktem Himmel findet meist Schluss statt. Somit sind Nachts die Stomata der meisten Gewächse geschlossen; eine Ausnahme machen u. a. die der meisten Wasserpflanzen, sowie solche an Blättern mit nyctitropischen Bewegungen. Die biologische Bedeutung des nächtlichen Schlusses erblickt der Verf. in Wasserersparniss und in Vermeidung zu starker Abkühlung.

Früh öffnen sich die Stomata mit dem Erscheinen des Morgenlichtes, erreichen ihr Oeffnungsmaximum zwischen 11 und 3 Uhr und schliessen sich spätestens eine Stunde nach Sonnenuntergang.

7. Wärmestrahlen suchen die Stomata zum Oeffnen zu bringen; von den sichtbaren Strahlen des Spectrums sind, in nur theilweiser Uebereinstimmung mit Kohl's Befunden, die rothen die wirksamsten, während eine Wirkung der blauen nicht mit Sicherheit zu constatiren war.

8. Im Gegensatz zu Schellenberg's unzureichenden Experimenten zeigte es sich, dass die Spaltöffnungen im Licht auch bei Kohlensäureausschluss offen bleiben.

9. Was den Mechanismus der Spaltöffnungsapparate angeht, so nimmt der Verf. eine vermittelnde Stellung zwischen Leitgeb einerseits, Schwendener andererseits ein; zwar wird dem activen Oeffnungs- und Schlussbestreben des Schliesszellenpaares ein maassgebender Einfluss eingeräumt, jedoch auch die Turgorvariation der Nebenzellen nicht ausser Acht gelassen; beides sollen eben correlativ mit einander verknüpfte Vorgänge sein, die keineswegs als von einander unabhängige Factoren in die Betrachtungen eingeführt werden dürfen.

Die eben kurz skizzirten Resultate sind im Original durch eine grosse Zahl von Tabellen belegt, und es mag noch als ein besonderer Vorzug der Arbeit der genannt sein, dass eine ganz ausserordentlich grosse Zahl verschiedener Versuchsobjecte herangezogen wurden. W. Benecke.

Molisch, Hans, Botanische Beobachtungen auf Java (II. Abh.). Ueber das Ausfliessen des Saftes aus Stammstücken von Lianen.

(Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. CVII. Abth. 1. Oct. 1898. gr. 8. 18 S.)

Wenn man aus einem Lianenstamm durch zwei rasche Schnitte ein $^1/_2$—2 m langes Stammstück herausschneidet und dasselbe vertical hält, so fliesst an der unteren Schnittfläche während einiger Minuten Saft aus. Molisch hat diese von verschiedenen Reiseschriftstellern erwähnte und zum Stillen des Durstes ausgenützte Erscheinung in Buitenzorg an Lianen der verschiedensten Gattungen und an Nicht-Lianen studirt und sie dann auch bei unseren einheimischen Lianen (*Vitis vinifera* und *Clematis vitalba*) wieder gefunden. Die Flüssigkeit — wenige Tropfen bis über 500 ccm — kommt aus den Gefässen, deren Weite bei den Lianen es erklärt, dass diese Pflanzen die Erscheinung besonders ausgeprägt zeigen. Der Vorgang ist eine rein physikalische Folge der beiderseitigen Oeffnung von Gefässen beim Ausschneiden der Stammstücke und zeigt, wie M. bemerkt, dass die Capillarität weder als wasserhaltende noch als hebende Kraft in den Tracheen der Lianen eine nennenswerthe Rolle spielt. Interessant ist, dass ausgeschnittene Stammstücke von *Vitis* und *Clematis* auch im Hochsommer bei sehr trockenem Wetter und intensiver Sonnenhitze Wasser abtropfen liessen. Die Arbeit bestätigt und erweitert Untersuchungen, die von Strasburger und Schimper über denselben Gegenstand angestellt und in dem Buche des ersteren über die Leitungsbahnen (S. 822) mitgetheilt worden sind.

Büsgen.

Jönsson, B., Jakttagelser öfver tillvaextriktningen hos mossorna.

(Lunds Univ. Årsskrift. Bd. 34; K. Fysiograf. Sällskap. Handl. Bd. 9. Nr. 4.)

Der Verf. studirte den bei vielen Moosformen vorkommenden ausgeprägten Geotropismus und hat besonders die Moosarten berücksichtigt, welche auf Baumstämmen, Steinen oder Felswänden

wachsen. Die Versuchspflanzen wurden mit der Unterlage unter möglichst natürlichen Wachsthumsverhältnissen in die verschiedenartigsten Stellungen gebracht, und zwar theils im Dunkeln, theils im Licht. Einseitige Beleuchtung wurde thunlichst ausgeschlossen. Die Versuche wurden im Allgemeinen Monate lang fortgesetzt.

Aus den gewonnenen Resultaten geht deutlich hervor, dass der Geotropismus im Verein mit der Feuchtigkeit bei manchen Moosarten die Entwickelungsrichtung der Seitensprosse (*Hypnum*, *Leucodon*, *Neckera* etc.) und der Blätter (Dicraneen u. a. m.) wesentlich beeinflusst, ebenso wie das Licht für andere Moose von bestimmender Bedeutung für die Zuwachsrichtung ist (z. B. *Polytrichum*). Weiterhin zeigt sich mit Bestimmtheit, dass die primären Sprosse sich ganz anders als die secundären verhalten; die ersteren sind geotropisch neutral. Dieser Gegensatz der Reaction bietet ein gewisses Interesse, da er in inniger Beziehung zu der Bedeutung der verschiedenen Sprossformen für die Entwickelungsweise und den Verbreitungsmodus dieser Moose steht. Der Verf. hebt besonders die Form hervor, unter welcher die hier in Betracht kommenden Moosformen sich grössere und neue Existenzgebiete verschaffen. So sendet ein *Hypnum*, ein *Leucodon* z. B. seine Hauptsprosse in allen Richtungen als Platzsucher aus und breitet sich immer weiter aus, ohne vom Geotropismus gestört zu werden, während die Nebensprosse vermöge ihres reichlichen Chlorophyllgehaltes und ihrer besser situirten Blätter Ernährung und Fortpflanzung besorgen.

Andererseits schafft der positiv geotropische Wuchs den Seitensprossen eine schützende Hülle über der mehr oder weniger verticalen Unterlage, welche die Verdunstung von Wasser hemmt.

Ebenfalls sind die jungen Stammtheile und die jungen Blattanlagen durch die rückwärts gebogenen Spitzblätter der Dicraneen gut geschützt und die dicht zusammengewachsenen, auf verticaler Grundlage auftretenden rasenbildenden Moose mit positiv geotropischem Zuwachs lassen das überflüssige Wasser leicht abfliessen und sind auf diese Weise gegen andere schädliche äussere Einflüsse geschützt.

Autoreferat.

Raciborski, M., Biologische Mittheilungen aus Java.

(Flora. 1898. **85.** 325.)

Verf. benutzte den Aufenthalt in Kagok-Tegal in der Javanischen Ebene zu botanischen Beobachtungen, von denen wir die am meisten interessirenden hier kurz anführen.

Besonders die in der Nähe seines Wohnortes in den laubabwerfenden Djatiwäldern vorkommenden Orchideen lieferten dem Verf. zahlreiche Beiträge. Die Keimung einiger, monopodial aufgebauter, epiphytischer Orchideen — Aëridesarten — wird an der Hand von Textbildern beschrieben. Die eigenartig ausgebildeten, ihrer epiphytischen Lebensweise angepassten Keimlinge bestehen zunächst nur aus dem dorsiventralen hypocotylen Gliede. Verf. vergleicht sie mit den »Protocormen« der *Lycopodium*keimlinge, ein Vergleich, dessen Kühnheit durch die Auffassung beider als »morphologischer Homologien« nicht gerade vermindert wird.

Interessant ist auch die habituell den Lianen ähnliche, aber rein epiphytisch lebende *Renanthera moschifera* mit 3—8 m langen Sprossen und 1 m langen Inflorescenzen, deren Blüthenknospen Verf. als einem Schlangenkopf so auffallend gleichend beschreibt, dass hier event. an Mimicry zu denken wäre.

Des Weiteren wird *Aërides virens* erwähnt, deren Inflorescenzen im Jugendzustande von einer durch besondere Drüsenhaare ausgeschiedenen Gummilösung umhüllt werden.

Von gewisser Bedeutung ist die Beobachtung, dass bei *Eria ornata* eine Aufnahme von Wasser resp. Nährlösung durch büschelig verzweigte Haare des Blatttrichters erfolgt, sodass hiermit eine dem Verhalten der Bromeliaceen entsprechende Pflanze in den Tropen der alten Welt gefunden ist.

Endlich wird die Verbreitung mehrerer *Andropogon*arten mit Hülfe ihrer stark hygroskopischen Grannen geschildert, und das Auftreten »Müllerscher Körperchen« oder sog. »food bodies« bei verschiedenen *Leea*arten angegeben. Interesse beansprucht dabei die Beobachtung, dass die stachelige, also mechanisch bewehrte, *Leea horrida* keine »Ameisenbrödchen« ausbildet. Vielleicht gelingt es dem Verf. bei weiterer Verfolgung dieser Spur, Näheres über die Myrmecophilie in den Tropen der alten Welt in Erfahrung zu bringen und damit das Dunkel, welches trotz vieler Beobachter hier noch herrscht, etwas zu lichten.

G. Karsten.

Annales du Musée du Congo. Ser. I. Botanique. Illustrations de la Flore du Congo; par E. de Wildeman et Th. Durand. Vol. I, fasc. I et II. Bruxelles 1898. gr. 4. 24 schwarze Tafeln mit zugehörigen Textblättern.

In diesem schön ausgestatteten Werk werden neue und interessante Pflanzenformen aus dem Congostaat durch Beschreibung und Abbildung bekannt gegeben. Von einer systematischen Anord-

nung derselben ist abgesehen worden. In den vorliegenden Lieferungen werden Compositen, Cucurbitaceen, Melastomaceen, Cyperaceen, Leguminosen, eine Labiate und ein *Acrostichum* dargestellt.

H. Solms.

Hempel, Gustav, und Karl Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes. Liefrg. 17 und 18. Wien 1898 und 99. 4. 72 S. m. vielen Holzschn., 9 farb. Tafeln.

Von diesem schon früher besprochenen und wegen der vorzüglichen Tafeln gerühmten Werk (vergl. Botan. Ztg. 1889, S. 844 und 1897, S. 174) sind wiederum drei neue Hefte erschienen. Es werden in diesen Lieferungen abgebildet *Tilia*, Pomaceen, *Rhamnus, Fraxinus, Prunus Cerasus* und *Padus*. In Schönheit der Ausführung stehen sie den früheren in keiner Weise nach. Hoffentlich wird jetzt die Ausgabe des noch Ausstehenden beschleunigt und kommt endlich das schöne und werthvolle Werk zur Vollendung und damit zur eigentlichen Benutzbarkeit.

H. Solms.

Engelbrecht, Th. H., Die Landbauzonen der aussertropischen Länder. Auf Grund der statistischen Quellenwerke dargestellt. 3 Bde. Berlin, Dietrich Reimer (E. Vohsen). 1899.

Auf Grund der amtlichen Anbau-Statistik und im ausschliesslichen, gewissenhaften Anschluss an statistisch feststehende Thatsachen behandelt der Verf. die Verbreitung und die Productionsbedingungen aller wichtigen Feldgewächse der aussertropischen Länder und stellt auf Grund seiner Untersuchung eine Reihe von typischen Landbauzonen fest. Wo das benutzbare Material es gestattet, wird auch auf die zeitliche Entwickelung in der geographischen Verbreitung der Culturpflanzen eingegangen, mit besonderer Berücksichtigung der Standortsveränderungen, und wo immer es möglich ist, wird die Abhängigkeit des Wachsthums von gewissen Monatsisothermen nachgewiesen. Im Hinweis auf die Thatsache, dass im landwirthschaftlichen Pflanzenbau eine Anpassung an die gegebenen Productionsfactoren und an die örtlichen Besonderheiten der Lage stattgefunden hat, wird der Gedanke entwickelt, die wissenschaftliche Arbeit des Pflanzengeographen müsse nothwendig dahin führen, neben der natürlichen Flora eines Landes mit der gleichen Sorgfalt auch den Pflanzenbestand des Culturlandes zu beobachten.

Die Tendenz des Buches ist kurz gefasst die, dem politischen Grenzgebiet der Wirthschaftslehre eine naturwissenschaftliche Grundlage zu geben.

Der Textband stellt die Verbreitungserscheinungen der Culturpflanzen (und der landwirthschaftlichen Hausthiere) dar, der Tabellenband enthält das statistische Material, auf welches der Text sich stützt, der 3. Band ist ein Atlas von 79 in Farben ausgeführten, sehr übersichtlichen und hübschen Karten, welche uns alle behandelten Verbreitungserscheinungen höchst anschaulich vor Augen führen. Das Werk, und nicht zum mindesten dieser Atlas wird nicht nur dem Wirthschafts-, sondern auch jedem Pflanzengeographen thatsächlich eine werthvolle Gabe sein.

L. Neumann.

Busse, W., Studien über die Vanille.

(Sonderabdruck aus den »Arbeiten des Kaiserlichen Gesundheitsamts«. Bd. XV.)

Es ist erfreulich, an dieser Stelle über eine Arbeit berichten zu können, die zeigt, dass die Botanik im Begriff ist, ein ihr seit lange gewissermaassen verloren gegangenes, wichtiges Gebiet wieder zu erobern. Während es in früheren Jahrhunderten ganz selbstverständlich war, dass die Botanik eine führende Stellung in der wissenschaftlichen Behandlung der Nutzpflanzen einnahm, wurde seit Mitte des vorigen Jahrhunderts durch andere Zweige der Wissenschaft (zuerst durch Systematik, dann durch Anatomie und Entwickelungsgeschichte, schliesslich durch Physiologie und Biologie das Interesse der Botaniker derart in Anspruch genommen, dass sie die ihnen in Bezug auf die Nutzpflanzen zukommenden Aufgaben immer mehr vernachlässigten. Eine kritische Behandlung der einschlägigen Fragen fand nur selten statt, selbst die Systematik der Nutzpflanzen trat über Gebühr in den Hintergrund. Manche Kapitel der Nutzpflanzenlehre wurden von anderen, verwandten Wissenschaftszweigen mit mehr oder weniger Erfolg übernommen, z. B. von der Pharmacognosie (Flückiger, Hartwich), der Landwirthschaftskunde (Körnicke, Semler), der Philologie (Hehn), der Nationalökonomie (v. Scherzer), der Handelswissenschaften (die verschiedenen, meist sehr unwissenschaftlichen Waarenkunden), andere Kapitel blieben ganz steril, eine einheitliche und namentlich eine kritische Behandlung fehlte durchaus, und im Allgemeinen war eine grosse Verflachung der Nutzpflanzenkunde die Folge. Von Seiten der Botanik wurden die Nutzpflanzen förmlich als Aschenbrödel behandelt, und es galt manchen kaum mehr als wissenschaftlich, sich hiermit zu befassen. Den Beginn einer, wenn auch noch nicht kritischen, so doch systematischen Behandlung

wenigstens einzelner Kapitel seitens der Botaniker finden wir in der Rohstofflehre Wiesner's, sowie in den Arbeiten von Hanausek, Möller und v. Höhnel, später kamen die vortrefflichen, systematisch biologischen Arbeiten von Solms (Feige, Papaya), sowie die rein systematischen Forschungen der Botaniker des Kew- und Berliner Museums hinzu, wie sie sich im Kew bulletin, Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas etc. finden. Doch sind das alles nur Arbeiten, die ein oder wenige Kapitel des Wissensgebietes über die Nutzpflanzen behandeln; allseitiges kritisches Eingehen in den Stoff blieb erst den letzten Jahren vorbehalten; der Versuch einer monographischen Bearbeitung der Muscatnuss durch Ref. scheint die erste derartige Arbeit gewesen zu sein, und wenn er damals (1897) im Vorwort schüchtern den Wunsch aussprach, dass das Buch dazu beitragen möge, zu kritischen Monographien über die Culturpflanzen anzuregen, so vermag er jetzt zu seiner Freude zu constatiren, dass der Wunsch durch die Busse'sche Arbeit über die Vanille in Erfüllung gegangen ist.

Die Schrift Busse's behandelt in gründlicher und eindringlicher Weise die Geschichte, die Botanik, die Entwickelung und Ausdehnung der Vanillecultur, die Erntebereitung, die Handelssorten, sowie die Anatomie und Chemie der Vanillefrucht. Im botanischen Theil werden 13 Vanillearten behandelt, z. Th. auch abgebildet; *Vanilla planifolia* Andr., oder, wie sie nach den herrschenden Nomenclaturregeln nach Ref.'s Ansicht heissen muss, *Vanilla fragrans* (Salisb.), ist aber die einzige für den Gewürzhandel in Betracht kommende Art, während *Vanilla pompona* Schiede dem Handel die zu Parfümeriezwecken benutzten, infolge von Piperonal-Anwesenheit heliotropartig riechenden Vanillons liefert. Interessant ist die Thatsache, dass die auf Tahiti cultivirte, früher so werthvolle Vanille jetzt infolge von Piperonal-Bildung daselbst vollständigen Vanillon-Charakter angenommen hat und nur noch zu Parfümerien verwendbar ist; die Ursachen dieser Erscheinung sind nicht zu eruiren. — Auch sonst enthält die Arbeit noch viele auch für den Anatomen, Physiologen und Systematiker interessante Einzelheiten; ein besonders wichtiges Resultat einer solchen streng kritischen Durcharbeitung ist aber, dass man erfährt, wie wenig man eigentlich selbst über die landwirthschaftlich und technisch wichtigsten Punkte weiss; ebenso liegt die Systematik der wilden Vanillearten noch sehr im Argen und macht noch genaue Forschungen in Central- und Südamerika nothwendig; über die Entstehung des Vanillins, resp. unter welchen Bedingungen und woraus es sich abspaltet, wissen wir sogar noch nicht das Geringste. Einen giftigen Stoff scheint die Vanille nicht zu enthalten, die sogen. Vanillevergiftungen dürften auf der Vanille fremde Stoffe zurückzuführen sein. Eine Verdrängung der Vanille durch das künstliches Vanillin erscheint nach den bisherigen Erfahrungen ausgeschlossen zu sein. Die Ansicht Tschirch's, dass die Pollenschläuche in einem aus obliterirten zu hyphenartigen Fäden vereinigten Zellen bestehenden Leitungsgewebe herabwandern, wird von Busse angegriffen, indem er die betreffenden Zellen für Stücke von Pollenschläuschen ansieht.

Warburg.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Campbell, D. H., Lectures on the Evolution of Plants. London 1899. 8.

Driesch, H., Die Localisation morphogenetischer Vorgänge. Ein Beweis vitalistischen Geschehens. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. **8.** 35—111. m. 3 Fig. im Text.)

Duncker, G., Die Methode der Variationsstatistik. (Ebenda. **8.** 112—183. m. 8 Fig. im Text.)

Hörmann, G., Die Kontinuität der Atomverkettung ein Strukturprincip der lebendigen Substanz. Jena 1899. 8. 118 S. 32 Abb. im Text.

II. Bacterien.

Duclaux, E., Traité de microbiologie. T. 2: Diastases, Toxines et Venins. Paris, libr. Masson et Co. In 8.

Hoffmann, M., Bacterien und Hefen in der Praxis des Landwirthschaftsbetriebes. Berlin, P. Parey.

Marx, H., Zur Morphologie des Rotzbacillus. (Bact. Centralbl. I. Abth. **25.** 274.)

Sacharoff, N., Einige ergänzende Angaben zur Mittheilung »Ueber den Chemismus der Wirkung der Enzyme und bactericiden Stoffe«. (Ebenda. **25.** 346.)

Stutzer, A., Die Arbeit der Bacterien im Stalldünger. Berlin 1899. 8.

III. Myxomyceten.

Lister, L., Notes on Mycetozoa. (Journ. of Botany. **37.** 145. m. 1 Taf.)

IV. Pilze.

Bernatsky, J., Beiträge zur Kenntniss der endotrophen Mykorhizen. Budapest, Termész. Füz. 1899. gr. 8. 23 pg. m. 2 Taf. (1 colorirt). Ungarisch u. Deutsch.

Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien. Liefrg. **186:** Fischer, Ed., Phallineae, Hymenogastrineae, Lycoperdineae, Nidulariineae, Plectobasidiineae (Sclerodermineae). Leipig, W. Engelmann. 1899.

Halsted, B. D., Mycological Notes. (Bull. Torrey Bot. Club. 8. Febr. 1899.)

Juel, H. O., *Muciporus* und die Familie der Tulasnellaceen. Stockholm (Bih. Vet.-Akad. Handl.) 1897. 8. 27 p. m. 1 Taf. in 4.

—— *Stilbum vulgare* Tode, ein bisher verkannter Basidiomycet. Stockholm (Ebenda) 1898. 8. 15 p. m. 1 Taf.

Magnus, P., Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Franken. (Nürnberg, Abh. Naturforsch. Ges. 1899. 8. 35 p. m. 4 Taf.

Palla, E., Ueber die Gattung *Phyllactinia* (m. 1 Taf.). (Ber. deutsch. bot. Ges. **17.** 64.)

Peck, C. H., New Fungi (Bull. Torr. Bot. Club. 8. Febr. 1899.)

V. Algen.

Balsamo, F., Iconum Algarum Index, adjecto generum Algarum omnium indice systematico. (In ca. 50 fasciculis.) Napoli 1899. In 4.-maj. Fasc. 5 (Euastrum —Grammatophora. p. 129—160).

Chevalier, s. unter XV.

Coombe, J. N., The Reproduction of Diatoms. (Trans. of the R. Micr. Soc. 1899. 1—5. 2 Pl.)

Dangeard, P. A., Mémoire sur les Chlamydomonadinées ou histoire d'une cellule et théorie de la sexualité. (Paris, Botaniste) 1899. gr. in 8. 228 p. avec 20 figures.

Folgner, O., Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte einiger Süsswasser-Peridineen. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 81.)

Freeman, E. M., Observations on Constantinea. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** S. 175.)

Gutwinski, R., Ueber die in der Umgegend von Karlsbad im Juli 1898 gesammelten Algen. Ein Beitrag zur Algenflora Böhmens. (Bot. Centralbl. **78.** 3.)

Okamura, K., Contribution to the knowledge of the Marine Algae of Japan. III. (Bot. Mag. **13.** 2. Pl. 1.)

Olson, M. E., Observations on Gigartina. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** 154.)

Sauvageau, C., Sur les Algues qui croissent sur les Araignées de mer, dans le golfe de Gascogne. (Compt. rend. **128.** 696.)

Setchell, Collecting and preserving Marine Algae. (Erythea. 1. März 1899.)

VI. Flechten.

Arnold, F., Lichenologische Fragmente 36. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 57 u. 99.)

Camus, F., Sur quelques Lichens du Nord-Ouest. (Bull. soc. bot. France. **45.** 403.)

VII. Moose.

Bagnall, J. E., Merionethshire Mosses. (Journ. of Bot. **37.** 175.)

Bescherelle, E., Bryologiae Japonicae supplementum I. (Journ. de bot. **13.** 37.)

Evans, A. W., List of Hepaticae collected along the international boundary by J. M. Holzinger 1897. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** 193.)

Stephani, F., Species Hepaticarum (cont.). (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

VIII. Farnpflanzen.

Geisenheyner, L., Die Rheinischen Polypodiaceen. Theil I: *Blechnum*, *Scolopendrium*, *Ceterach*. (Bonn, Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl. 1898.) 8. 40 p. m. 2 Taf. in Lichtdr. in 4.

Gillot, Anomalie de la Fougère commune, *Pteris aquilina* var. *cristata*. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 465.)

Le Grand, Rectification au sujet de l' *Ophioglossum britannicum* Le Gr. (Ebenda. **45.** 414.)

Hope, C. W., *Asplenium Glennei*. (Bull. Torr. Bot. Club. 8. Febr. 1899.)

Hy, Sur les variations de l'*Equisetum arvense*, à propos d'une forme nouvelle, *E. Duffortianum*. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 397.)

Picquenard, Une plante nouvelle pour le Finistère (*Isoetes lacustris*). (Ebenda. **45.** 444.)

IX. Morphologie.

Arber, E. A. N., Relationships of the Indefinite Inflorescenses. (Journ. of Bot. **37.** 160.)

Heckel, Sur quelques phénomènes morphologiques de la germination dans le *Ximenia americana*. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 438.)

Hitchcock, A. S., Studies on subterranean organs. I. Compositae of the vicinity of Manhattan, Kansas. (Transact. Acad. of St. Louis. **9.** Nr. 1.)

Jost, L., Ueber Blüthen-Anomalien bei *Linaria spuria*. (Biol. Centralbl. **19.** 145 u. 185.)

Ramaley, F., Seedlings of certain woody plants. (Minnesota Bot. Stud. 2. Ser. **2.** 69.)

X. Zelle.

Grégoire, V., Les cinèses polliniques dans les Liliacées. Note prél. (Bot. Centralbl. **78.** 1.)

Groom, P., On the fusion of nuclei among plants: a hypothesis. (Transact. a. Proceed. of the bot. Soc. Edinburgh. Dec. 1898.)

Němec, Bohumil, Ueber die karyokinetische Kerntheilung in der Wurzelspitze von *Allium cepa*. (Mit 1 Tafel.) (Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 313.)

Tswett, M., Sur la membrane périplasmique. (Journ. de bot. **13.** 79.)

XI. Gewebe.

Czapek, Fr., Ueber die sogen. Ligninreactionen des Holzes. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **27.** 141—166.)

Guérin, Sur le développement des téguments séminaux et du péricarpe des Graminées. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 405.)

Guffroy, s. unter XV.

Kalberlah, A., Der Bau von *Tetrastigma scariosum* Pl. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lianenstructur. (Zeitschr. f. Naturwissensch. **71.** S. 161—218 mit 8 Fig. im Text.)

Ramaley, F., Comparative anatomy of hypocotyl and epicotyl in woody plants. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** S. 87.)

Rechinger, K., Vergleichende Untersuchungen über die Trichome der Gesneraceen. (Oest. bot. Zeitschr. **49.** 89. m. 1 Taf.)

XII. Physiologie.

Friedenthal, N., Das Moleculargewicht der löslichen Stärke. (Centralbl. f. Physiologie. **12.** 849.)

Girard, A., Recherches sur la composition des fruits frais. Paris, impr. nationale 1899. In 8. 6 p.

Hausmann, W., Ueber die Vertheilung des Stickstoffs im Eiweissmolekül. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **27.** 95—108.)

Kozlowski, W. M., Primary synthesis of proteids. (Bull. Torrey Bot. Club. 8. Febr. 1899.)

Noyes, A. A., Die Beziehung zwischen osmotischer Arbeit und osmotischem Druck. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. **28.** 220.)

Overton, E., Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen. (Untersuchung aus dem botanischen Laboratorium der Universität Zürich.) (Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 171.)

Palladine, W., Influence de la lumière sur la formation des matières protéiques actives et sur l'energie de la respiration des parties vertes des végétaux. (Revue gén. de bot. **11.** 81.)

Pröscher, T., Ein Beitrag zur Erforschung der Constitution des Eiweissmoleküls. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **27.** 114—122.)

Schober, Die Anschauungen über den Geotropismus der Pflanzen seit Knight. Geschichtliche Studie eines physiologischen Problems. (Wiss. Beilage zum Ber. d. Realsch. in Eilbeck.) Hamburg 1899.

XIII. Oekologie.

Bokorny, Th., Selbstschutz der Pflanzen gegen Pilze. — Pilzfeste Pflanzentheile. (Biol. Centralbl. **19.** 177.)

Heim, Biologic relations between Plants and Ants (with 6 plates). (Annual Report of the Smithsonian Institution. Washington 1898.)

Lidforss, Bengt, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. (Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 232.)

Richter, s. unter XV.

Terraciano, A., Note anatomo-biologiche sulla »Aeschynomene indica L.« (Contrib. alla Biol. veg. II, fasc. III.)

XIV. Fortpflanzung und Vererbung.

Fink, B., Contribution to the life-history of *Rumex*. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** 137.)

Grégoire, s. unter X.

Ule, E., Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen (m. Taf. IV). (Ber. Deutsch. bot. Ges. **17.** 51.)

Vries, Hugo de, Ueber die Periodicität der partiellen Variationen. (Vorl. Mitth.) (Ber. Deutsch. bot. Ges. **17.** 45.)

XV. Systematik und Pflanzengeographie.

Beleze, Deuxième supplément à la liste des plantes rares ou intéressantes des environs de Montfort-l'Amaury et de la forêt de Rambouillet (Seine-et-Oise). (Bull. Soc. bot. France. **45.** 425.)

Bonnet, E., Additions et corrections au catalogue des plantes vasculaires de la Tunisie. (Journ. de bot. **13.** 83.)

Bornmüller, J., Eine neue *Celsia* aus dem südöstlichen Persien. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 51.)

—— *Silene schizopetala, Asperula asterocephala, Stachys fragillima* spp. nn. (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

Camus, G., Contribution à l'étude de la flore de la chaîne jurassique. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 447.)

—— et **Duffort,** Orchidées hybrides ou critiques du Gers. (Ebenda. **45.** 433.)

Cavara, F., *Lilium villosum* (Perona) Cav., nuova Gigliacea della Flora alpina. (Malpighia. **12.** 445. Taf. X.)

Chevalier, A., Recherches et observations sur la Flore de l'arrondissement de Domfront (Orne), Plantes vasculaires et Characées. (Bull. Soc. Lin. de Normandie. Ser. 5. **1.** 3.)

—— La Flora adventive des ruines du château féodal de Domfront. (Ebenda. **1.** 57.)

Clos, Les *Vicia narbonensis* L. et *serratifolia* Jacq., espèces autonomes. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 380.)

Cogniaux, A., *Bulbophyllum cryptanthum* sp. n. (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

—— Orchidaceae. Fasc. IV et V. Leipzig, Fleischer. 1897—1898. In Fol.

Coincy, A. de, Ecloga quarta Plantarum Hispanicarum, seu icones stirpium non ita pridem per Hispaniam lectarum. Figures de Plantes trouvées en Espagne. Paris 1899. gr. in 4. 11 planches avec texte explicatif.

—— Remarques sur le *Juniperus thurifera* L., et les espèces voisines du bassin de la Méditerrane. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 429.)

Corbière, L., Deuxième supplément à la nouvelle Flore de Normandie. (Bull. Soc. Lin. de Normandie. Ser. 5. **1.** 150.)

Cratty, R. J., The Iowa Sedges (Cyperaceae). (Iowa City, Bull. Lab. Nat. Hist. 1898.) 8. 63 p. with 10 pl.

Dezanneau, Sur le genre *Nasturtium* et sa place naturelle dans la serie des Crucifères. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 420.)

Drake del Castillo, Note sur deux genres de Rubiacées des îles de l'Afrique orientale. (Ebenda. **45.** 344.)

Engler, A., und **Prantl, K.,** Natürl. Pflanzenfamilien. 184. u. 185. Liefgr. Register zu Th. II—IV. (Schluss der Siphonogamen nebst Titel und Vorw.) Leipzig, W. Engelmann.

Fedtschenko, O. und **B.,** Plantes de Boukharie. (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

Finet, A., Notes sur les Orchidées. (Ebenda.)

—— Orchidées recueillies au Yunnan et au Laos par le prince Henri d'Orléans. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 411.)

Fryer, A., The Potamogetons (Pond Weeds) of the British Isles. With descriptions of all the Species, Varieties and Hybrids. Illustrated by R. Morgan. In 15 parts. Part 4—6. London 1899. 4. w. 12 pl.

Gadeceau, Lettre à M. Malinvaud sur la découverte du *Lobelia Dortmanna* dans la Loire-Inférieure. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 418.)

Genty, P. A., Le *Carex Ohmulleriana* O. F. Lang en France. (Journ. de bot. **13.** 45.)

Gillot, X., Contributions à l'etude des Orchidées. Le Mans (Bull. Assoc. Fr. Botan.) 1898. 8. 27 p.

Guffroy, L'anatomie végétale au point de vue de la classification. (Bull. Soc. Bot. France. **45.** 337.)

Hansen, G., Lilies of Sierra Nevada. (Erythea. 1. März 1899.)

Hayek, Ein Beitrag zur Flora von Nordost-Steiermark. (Oest. bot. Zeitschr. **49.** 102.)

Henriques, J. A., O Jardim botanico de Coimbra 1897—1898. (Boletim Sociedade Broteriana. **15.** Fasc. 3 und 4.)

Hodgson, W., Flora of Cumberland. Intro. on Soils by J. G. Goodchild. 8vo. 398 p. Carlisle, W. Weals & Co. 1899.

Houlbert, Ch., Phylogénie des Ulmacées. (Rev. gén. de bot. **11.** 106. av. Planches et fig. dans le text.)

Huber, J., *Dipterosiphon* n. g. (Burmanniaceae). (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899. 1 Taf.)

Jeanpert, Le *Lathraea squamaria* à Saint-Deniscourt (Oise), et herborisation dans la vallée du Petit-Thérain. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 436.)

Johansson, K., Botanogeographia et Botanotopographia Gotlandiae e revisione critica plantarum vascularium. Holmiae (Acta Acad. Scient.) 1897 (erschienen 1899). gr. 4. 271 pg. m. 1 Karte. Text schwed.

Kraenzlin, F., *Lissochilus Graefii* Krzl. (Gartenflora. **48.** 145. 1 Taf.)

Korshinsky, S., Tentamen florae rossicae orientalis, id est provinciarum Kazan, Wiatka, Perm, Ufa, Orenburg, Samara partis borealis atque Simbirsk. (Mémoires de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg.) gr. 4. 19, 566 S. m. 2 farb. Karten. St. Pétersburg.

Léveillé, H., Les Centaurea de l'ouest de la France. Le Mans (Monde d. Plantes). 1898. gr. in 8. 20 p.

Mac Dougal, D. T., Seed dissemination and distribution of *Razoumofskya robusta* (Engelm.) Kuntze. (Minnesota Bot. Stud. Ser. 2. **2.** 169.)

Makino, T., Plantae Japonenses novae vel minus cognitae. (Bot. Mag. **13.** 12.)

Malinvaud, Notules floristiques, I. *Agrostis filifolia* var. *narbonensis*. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 371.)

Mariz, J. de, Subsidios para o estudo da flora portugueza: Valerianeas, Dipsaceas e Ambrosiaceas de Portugal. (Boletim Sociedade Broteriana. 15. fasc. 3 und 4.)

Matsumura, J., Notulae ad plantas asiaticas orientales. (Bot. Mag. **13.** 1.)

Moore, Spencer le M., Alabastra diversa. Part IV. (Journ. of Bot. **37.** 168.)

Moyer, L. R., Extension of plant ranges in the upper Minnesota valley. (Minnesota bot. Stud. 2. Ser. **2.** 191.)

Nakagawa, H., List of Plants collected in Kumamoto Prefecture (Kyushyu) 1895—1896. (Bot. Mag. **13.** 10.)

Perrot, Sur la méthode morpho-géographique en botanique systematique; exposé critique des theories scientifiques de M. de Wettstein. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 356.)

Radde, G., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern von der unteren Wolga über den Monytsch-Scheider bis zur Scheitelfläche Hocharmeniens (Engler und Drude, Die Vegetation der Erde. III.) Leipzig 1899. gr. 8. 12 u. 500 S., 13 Textfiguren, 7 Heliogravüren u. 3 Karten.

Richter, A., Beiträge zur physiologisch-anatomischen und systematischen Kenntniss der Marcgraviaceen und Aroideen. (Budapest, Termész. Füz.) 1899. gr. 8. 61 p. m. 4 theilweise color. Tafeln. Ungarisch und Deutsch.

Rouy, G., Flore de France, ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. T. 5. In 8. 348 p. 1899.

Svedelius, N., Die Juncaceen der ersten Regnell'schen Expedition. Stockholm (Bih. Vet.-Akad. Handl.) 1897. 8. 11 S. m. 1 color. Taf.

Tieghem, Ph. van, Sur les Coulacées. (Journ. de Bot. **13.** 69.)

Tournefort, P. de, Exploraçoes botanicas em Hespanha. (Boletim da Sociedade Broteriana. **15.** Fasc. 3. 4.)

Urumoff, J. K., Zur Flora von Bulgarien. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 53.)

—— Beiträge zur Flora des Lovcakreises (Bulgarien). Sophia 1898. 8. 85 p.

Valbusa, O., Sopra alcune specie di *Sisymbrium*, a proposito del *S. Tillieri* Bell. (Malpighia. **12.** 467. Tav. XII.)

Waisbecker, A., Beiträge zur Flora des Eisenburger Comitats. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 60 u. 106.)

Wildeman, de, et Durand, Prodrome de la flore belge. Fasc. I à VI. Bruxelles 1898—1899. In 8.

Anzeigen.

Berichtigung.

Auf S. 97 (Nr. 7) lies »Gräntz« statt Gränitz.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 10. 16. Mai 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: G. Dittrich, Zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen. — G. Bitter, Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder. Zugleich ein Beitrag zur Ernährungsphysiologie der Lichenen auf anatom. Grundlage. — R. Kolkwitz, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze. — K. Puriewitsch, Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen (Vorl. Mitth.). — Derselbe, Ueber die Spaltung der Glykoside durch die Schimmelpilze. — M. W. Beyerinck, Ueber ein Contagium vivum fluidum als Ursache der Fleckenkrankheit der Tabaksblätter. — Hans Molisch, Botanische Beobachtungen auf Java. I. Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen. — Harold Wager, The Nucleus of the Yeast-Plant. — G. Hörmann, Notiz. — **Neue Litteratur. — Personalnachrichten.**

Dittrich, G., Zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen.

(Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 8. 17.)

Verf. hat sich der verdienstlichen Aufgabe unterzogen, die Fruchtkörperentwickelung einiger Helvellaceen bis auf sehr junge Stadien zurück zu verfolgen.

Für *Mitrula phalloides* gestalten sich die Verhältnisse folgendermaassen: In dem mehr oder weniger ausgesprochen pseudoparenchymatischen Geflecht der jungen Fruchtkörperanlagen erscheinen die Zellen im unteren Theil mehr oder weniger isodiametrisch, oben mehr in der Richtung der Axe verlängert; die peripherisch gelegenen Hyphen sind langgestreckt und umspannen gleichsam die Fruchtanlage in ihrer ganzen Ausdehnung. In dem inneren Gewebe erkennt man ausserdem noch stärker tingirbare, gruppenweise zusammenliegende Hyphen mit grossen Kernen, welche Verf. als die ersten Anfänge der ascogenen Hyphen betrachtet, die somit viel früher auftreten würden, als man es bisher annahm. Bald streckt sich dann die ganze Fruchtkörperanlage infolge von Verlängerung der Hyphen des mittleren und oberen Theils; dadurch werden auch die ascogenen Hyphen in die Höhe gehoben; die Hyphen der Fruchtkörperperipherie erfahren einen Verschleimungsprocess, so dass der ganze junge Fruchtkörper von einer gallertigen Hülle umgeben ist. Die im obersten Theil unter dieser Hülle befindlichen Hyphen bekommen nach und nach ein immer deutlicheres palissadenartiges Aussehen und stellen so die ersten Paraphysen dar; schliesslich sprengen sie die Hülle und die ganze Palissadenschicht wölbt sich mehr und mehr vor. Schliesslich wachsen dann die Auszweigungen der ascogenen Hyphen von unten her zwischen die Paraphysen hinein. — Aehnlich gestaltet sich die Entwickelung der Fruchtkörper bei *Leotia gelatinosa*, nur ist die gallertige Hülle dicker und bleibt länger als eine das Hymenium bedeckende Schicht erhalten.

Gestützt auf seine Beobachtungen betrachtet Verf. die Helvellaceen als angiocarp und bezeichnet sie als Pezizen, deren Hymenium durch starkes Flächenwachsthum eine keulen- oder hutförmige Gestalt angenommen hat. Eine solche enge Verbindung der Helvellaceen mit den Pezizaceen will nun aber dem Ref. nicht einleuchten, denn es besteht doch immerhin ein sehr grosser Unterschied zwischen den Pezizaceen-Fruchtkörpern, bei welchen das Hymenium in der Jugend die Innenwand eines rings geschlossenen Hohlraumes überzieht, und den Helvellaceen mit ihrem von Anfang an nach aussen gerichteten, unmittelbar unter der Oberfläche liegenden, nur von einer dünnen Hülle direct bedeckten Hymenium. Diese Auffassung würde voraussetzen, dass man die vergallertende Hülle des Helvellaceenfruchtkörpers mit der Apotheciumwand der Pezizaceen für homolog erklärt, und das ist zum Mindesten sehr gewagt. Verf.'s Beobachtungen sprechen ferner nach Ref.'s Dafürhalten durchaus nicht gegen einen Anschluss der Tuberaceen (s. str.) an die Helvellaceen. Denn es kommen für diesen Anschluss nicht in erster Linie *Mitrula* und *Leotia* in Betracht, sondern *Sphaerosoma*[1]); und gesetzt

[1]) S. Ref.'s Einleitung zur Bearbeitung der Tuberaceen in Rabenhorst's Kryptogamenflora. Edit II.

auch, es wäre bei letzterem das Hymenium von einer dünnen Geflechtsschicht bedeckt, so würde das die Vorstellung nicht hindern, es seien die Gänge von *Genea* und *Hydnotrya* einfach stärkere Einfaltungen dieses nach aussen gerichteten Hymeniums.

Für *Helvella Infula* zeigt Verf. ferner, dass wie bei anderen Ascomyceten der primäre Ascuskern durch Verschmelzung zweier Kerne entsteht. Hier und bei *Gyromitra esculenta* wurden in den Sporen neben den Kernen kleine nucleolenartige Körperchen beobachtet, die Ref. »Sporosomen« nennt. Sie sind Descendenten des Nucleolus des primären Sporenkernes, um die sich später vier neue Sporenkerne bilden.

Ed. Fischer.

Bitter, G., Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder. Zugleich ein Beitrag zur Ernährungsphysiologie der Lichenen auf anatomischer Grundlage.

(Pringsheim's Jahrbücher. **33.** 47.)

Verf. knüpft an einige Beobachtungen an, die Ref. gelegentlich seiner anatomischen Studien über Rindenflechten beim Zusammentreffen der Thalli verschiedener Arten zu machen in der Lage war.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass Flechten verschiedener Art beim Zusammenstoss der Thallusränder oft schwarze Säume bilden. Die zierliche Felderung der Buchenrinde, die dadurch häufig zu Stande kommt, dürfte auch den Nichtlichenologen schon aufgefallen sein. Diese Erscheinung lässt auf tiefer gehende anatomische Veränderungen schliessen. Diese Abgrenzungsräume und Auswachsungen verschiedener Thalli studirte Bitter an der Hand eines reichlichen, von ihm meist selbst gesammelten Materials in eingehender Weise.

Im ersten Abschnitt beschreibt er das Zusammentreffen der Thalli von gleichen Arten. Hier werden entweder keine Abgrenzungsräume gebildet (*Variolaria globulifera, lactea, Pertusaria coronata*), oder es entstehen schwarze, schmale Thallusränder (*Graphis scripta, Pyrenula nitida, Lecidella enteroleuca*). Die Schwärzung der Hyphenspitzen am Rande des rein epiphloeoden Thallus von *Variolaria* erklärt Verf. durch ein Absterben unter dem Einfluss von Hitze und Trockenheit.

Im zweiten Abschnitt betrachtet dann Bitter die Säume, welche beim Zusammentreffen von verschiedenen Arten entstehen.

Trotz eines reichhaltigen Materials vermag er keine sichere Vermuthung zu äussern, aus welchem Grunde die Schwärzung der Hyphenspitzen beim Zusammentreffen der Thallusränder stattfindet. Ob hier Abscheidung von schädlichen Stoffen im Spiel ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Im dritten Abschnitt geht Verf. dann zu den Ueberwucherungen über, die bei Krustenflechten so häufig vorkommen. An einer grossen Reihe von Beispielen beschreibt er, wie die eine Flechte allmählich in die andere eindringt und sie zerstört. Von Interesse ist das Beispiel von *Rhizocarpon geographicum* mit der *Lecanora atriseda*. Letztere Flechte setzt sich auf dem Thallus von *Rhizocarpon* fest und zerstört ihn allmählich durch parasitäres Wachsthum. Von Interesse ist diese Art des Parasitismus dadurch, weil Minks darauf sein Protophie aufgebaut hat. — Krustenflechten können auch höhere Flechten überwuchern und abtödten. Eine Reihe von Beispielen zeigt die näheren Umstände davon.

Ein weiteres Kapitel wird dann einigen Flechten gewidmet, die gelegentlich saprophytisch auf todten Flechten vorkommen und höchst wahrscheinlich einen Theil ihrer Nahrung aus ihnen ziehen.

Im fünften Abschnitt werden einige interessante Beobachtungen über hypophloeodische Arten angeführt, die ihren Nachbarflechten durch Unterwachsung das Terrain abgraben und sie mitsammt den Peridermschichten zum Abfallen bringen.

Weiter werden dann noch einige Pilze besprochen, die früher für Flechten gehalten worden waren. Davon sei die auch noch stets als Flechte geltende *Lecidea intumescens* genannt.

Endlich lenkt Verf. noch die Aufmerksamkeit auf das Hervorwachsen jüngerer Thalluspartien aus älteren, z. B. aus abgestorbenen Apothecien. Zum Schluss wird auch das Verhalten von Laubflechten zu einander gestreift.

In einem Schlusskapitel streift dann Bitter die Ernährungsphysiologie der Flechten. Von den Formen, die ganz ausschliesslich die Algen als Nahrungsquelle benutzen, bis zu jenen, die in ihrer Jugend ausschliesslich an bestimmte Flechten als Nährsubstrat angewiesen sind (*Lecanora atriseta*), lässt sich eine Reihe construiren, in der ganz allmählich eine Abhängigkeit gewisser Arten von der Unterlage zu Tage tritt. Wenn vor der Hand diese Verhältnisse nur an der Hand des anatomischen Baues einer Analyse unterzogen werden können, so liegt dies an den Schwierigkeiten, die sich der künstlichen Cultur der Flechten in den Weg stellen. Bevor diese nicht gelöst sind, wird es kaum möglich sein, in diese interessanten Beziehungen zwischen Flechte und Substrat tiefer einzudringen.

Lindau (Berlin).

---

1. **Kolkwitz, R.,** Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze.

(Jahrb. f. wissensch. Botanik. 33. 128.)

2. **Puriewitsch, K.,** Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen. (Vorläufige Mittheilung.)

(Ber. d. D. Bot. Gesellsch. 1898. S. 290—293.)

3. —— Ueber die Spaltung der Glykoside durch die Schimmelpilze.

(Ber. d. D. Bot. Gesellsch. 1898. S. 368—377.)

Gegenüber den bisherigen Angaben constatirt Kolkwitz (1), dass das Licht auf den Athmungsprocess schwach beschleunigend einwirkt und sein Einfluss von dem morphologischen Zustand der Cultur und von ihrer Ernährung unabhängig ist. Hauptversuchspilz war *Aspergillus niger*, ausserdem kamen *Penicillium, Oidium lactis*, ein *Mucor, Micrococcus prodigiosus* und *Proteus vulgaris* zur Verwendung. Als Lichtquelle diente electrisches Bogenlicht, die Kohlensäure wurde durch Barytlange absorbirt und dann mit Oxalsäure titrirt, im übrigen der Luftstrom nicht durch den Apparat gesogen, sondern hindurch gedrückt. Sehr eingehend verbreitet sich Verf. über das Methodische und bemüht sich sichtlich, Fehlerquellen irgendwelcher Art auszuschliessen. Die Ergehnisse werden schliesslich an der Hand von Curven genauer besprochen; am Schluss ist die Litteratur mit rund 89 Nummern zusammengestellt, immerhin wohl gleichfalls ein Zeugniss für die Gründlichkeit, mit der Verf. bei seiner Arbeit vorgegangen ist. Ob der beschleunigende Einfluss des Lichtes auf die Kohlensäureproduction auch bei längerer Versuchsdauer (als 3—4 Stunden) statthat, lässt Verf. offen.

Den Einfluss der Quantität des gebotenen Nährstoffs speciell auf den Athmungsquotienten ($CO_2 : O_2$) verfolgt Puriewitsch (2) bei *Aspergillus niger*, der dazu in geeigneter Weise auf Lösungen von Traubenzucker, Rohrzucker, Mannit und Weinsäure (Concentration 1—25%) cultivirt wurde. Für die beiden Zuckerarten ergab sich, dass der Quotient zunächst mit der Concentration steigt, bei 10% ein Maximum erreicht (1,3 bezw. 1,04), um nunmehr wieder zu fallen; bei der Weinsäure blieb er ziemlich constant (1,52—1,59 bei einer Concentration von 1,5—7%), während die beiden Zahlen für Mannit in der Concentration von 5 und 10% eine geringe Steigerung ergeben (von 0,47 auf 0,66). Bei Mangel an Nährstoffen sank der Quotient rasch auf sehr geringe Werthe, wie Aehnliches auch für Hefe von Iwanowsky constatirt war.

Im Wesentlichen mit demselben Pilz (neben *Aspergillus glaucus* und *Penicillium glaucum*) wurden auch die Versuche über »Spaltung der Glykoside« angestellt (3), wobei als Nährlösung zur Anzucht der Pilzdecken — gleichwie in den beiden vorhergehenden Arbeiten — das von Raulin angegebene Gemisch Verwendung fand. Weshalb — beiläufig — noch heute immer wieder diese complicirte Flüssigkeit benutzt wird, ist schwer zu sagen, umsoweniger als von einer planmässigen Zusammensetzung doch kaum die Rede sein kann und statt der acht Mineralsalze drei völlig ausreichen (Ammonnitrat, Kalinmphosphat, Magnesiumsulfat), das andere also nur ganz zwecklose Arbeit macht[1]). Verf. arbeitete meist bei 20—30°, also unterhalb des Temperaturoptimum für *Aspergillus*.

Der Zucker wird bei der Glykosidzerspaltung meist sogleich verbraucht. Als Zersetzungsproduct von Salicin war Saligenin, von Arbutin = Hydrochinon, von Helicin = Salicylaldehyd nachweisbar, wobei aber das Pilzmycel auf Helicinlösung sich nicht weiter entwickelt, sondern abstirbt — als Folge seiner eigenen Thätigkeit. Auffällig ist auch das Verhalten des Amygdalins, das zwar durch einen Mycelauszug, aber nicht durch lebendes Mycel in Zucker, Benzaldehyd und Blausäure gespalten wird, denn der Pilz verarbeitet dasselbe unter Ammonsalz-Anhäufung, wie das auch Pfeffer bei *Penicillium* beobachtete.

Das Benzolderivat wird zusagendenfalls späterhin auch verarbeitet, es kann aber die Glykosidspaltung bei Gegenwart entsprechender Mengen leicht verarbeitbarer Stoffe (Zucker) verhindert werden — Election, Deckung. Sporenaussaaten wirken übrigens gerade wie fertige Mycelien. Die Spaltung erfolgt durch Emulsin, das aus dem Mycel in die Flüssigkeit diosmirt. Presshefe bewirkt dieselbe Spaltung des Salicins, und das Invertin steht dem Emulsin vielleicht sehr nahe.

C. Wehmer.

---

[1]) Raulin's vollständige Nährlösung war:

Candiszucker 70 Th., Weinsäure 4, Salpeters. NH_3 4, Phosphors. NH_3 0,60, Kohlens. Kali 0,60, Kohlens. Magnesia 0,40, Schwefels. NH_3 0,25, Schwefels. Zink 0,07, Schwefels. Eisen 0,07, Kiesels. Kali 0,07 Theile, gelöst in 1500 Theilen H_2O.

Von diesen sind ganz entbehrlich: Weinsäure, Schwefelsaures Zink, kieselsaures Kali und Schwefelsaures Eisen, während die vier: Phosphors. Ammoniak, kohlensaures Kali, kohlens. Magnesia und schwefelsaur. Ammoniak mit ganz dem gleichen Erfolg durch nur 2 Salze (Phosphors. Kali und Schwefels. Magnesia) ersetzbar sind. — Man darf freilich nicht übersehen, dass Raulin's Culturversuche über 25 Jahre zurückliegen.

Beyerinck, M. W., Ueber ein Contagium vivum fluidum als Ursache der Fleckenkrankheit der Tabaksblätter.

(Centralbl. f. Bact., Parasitenk. u. Infectionskr. II. 5. S. 27—34.)

Auf dem Tabak tritt bekanntlich eine denselben sehr schädigende Krankheit auf, die Fleckenkrankheit oder Mosaikkrankheit der Blätter genannt wird. Sie tritt als fleckenartige Verfärbung des Chlorophylls auf, dem später das Absterben der Blätter folgt.

Verf. fand, dass der aus den kranken Pflanzen gepresste ansteckende Saft beim Filtriren durch sehr dichte Porzellanfilter vollkommen durchlief, ohne an Virulenz zu verlieren. Das Filtrat wurde drei Monate abgeschlossen aufbewahrt, blieb bacterienfrei und hat bei vielen wiederholten Infectionen gesunder Pflanzen stets die Krankheit erzeugt. Ferner wurde zerriebenes Gewebe kranker Blätter über dicke Agarplatten ausgebreitet. Das wasserlösliche Virus war nach zehn Tagen in die tieferen Schichten des Agars eingedrungen und inficirte ebenfalls gesunde Pflanzen.

Je näher dem Bildungsgewebe des Knospenscheitels die Injicirung des Saftes der kranken Pflanzen statthat, um so schneller tritt die Krankheit ein. Nur die in reger Zelltheilung begriffenen jungen Blattanlagen sind für die Infection empfänglich. Die ausgewachsenen Blätter, sowie die Blätter, deren Zellen sich nicht mehr theilen, sondern nur sich strecken, sind für die Infection unempfänglich, leiten aber das Virus nach den jüngeren Blättern, die von dem den älteren Blättern oder Stammtheilen eingeimpften Virus nach 10—12 Tagen inficirt werden. Geschieht dagegen die Infection so nahe wie möglich dem Knospenscheitel, so treten schon nach drei bis vier Tagen gelbe Flecken an den ganz jungen Knospenblättchen auf.

Das Virus vermehrt sich in der Pflanze nur in den in Zelltheilung begriffenen Geweben. Ausserhalb der Tabakspflanze ist das Virus zwar existenzfähig, vermehrt sich aber nicht.

Es muss, um sich zu produciren, in das activ wachsende Protoplasma einverleibt werden, in dessen Vermehrung es sozusagen passiv mit hineingeschleppt wird.

Auch vom Boden aus wird das Virus sowohl von jüngeren als von älteren Pflanzen aufgenommen, die 2—6 Wochen nach der Infection des Bodens erkranken. Das Virus kann sowohl vom Xylem als vom Phloem fortgeleitet werden. Von letzterem wird es z. B. nach dem Verf. aus den älteren inficirten Blättern nach den jungen Anlagen geleitet. Da das Contagium nur ausschliesslich auf die seit der Infection neu gebildeten Blätter einwirkt, so giebt die Zahl der gesunden Blätter unter den erkrankten einen ungefähren Anhalt für die Infectionszeit im Freien wachsender Pflanzen, die das Virus durch ihre Wurzeln aufgenommen haben.

Das Virus behält im trockenen Zustande seine Virulenz und kann so z. B. im Boden überwintern. Auch die Blätter behalten nach dem Trocknen ihre Virulenz, sodass der trockene Staub, der beim Ernten der kranken Blätter aus dem zerbrechlichen, todten Gewebe der Blattflecke entsteht, die Krankheit weiter verbreitet.

Verf. weist auf die nahen Beziehungen der Mosaikkrankheit zur Panachure. Beide erscheinen als eine Krankheit des Chlorophylls, die hervorgeht aus einer Allgemeinerkrankung des Protoplasmas. Doch wird die Panachure nur unter Verwachsung des Gewebes des panachirten Triebes mit dem Gewebe der grünen bunt zu machenden Pflanze herbeigeführt, wie sie durch Pfropfen oder Oculiren erzielt wird. Nach den Versuchen des Verf. wird die grüne Pflanze nicht durch das zerriebene Gewebe oder den Saft der panachirten Pflanze inficirt.

Zum Schlusse weist Verf. noch darauf hin, dass noch andere Pflanzenkrankheiten in ähnlicher Weise durch ein Contagium fluidum verursacht werden möchten. So denkt er namentlich an die durch Erwin Smith 1894 genauer studirten, in Nordamerika auftretenden Krankheiten der Pfirsiche, die dort als Peach Yellow und Peach Rosette bekannt sind, und die ebenfalls durch Oculiren und Pfropfen übertragen werden. Dem Verf. ist es wahrscheinlich, dass sie auch durch den Presssaft der erkrankten Gewebe erzeugt werden könnten.

P. Magnus.

Molisch, Hans, Botanische Beobachtungen auf Java. I. Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen. Mit 1 Tafel.

(Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. in Wien. Math.-Naturw. Classe. Bd. CVII. Abth. I. Juli 1898.)

Molisch, der schon früher (1893) sich mit der Verbreitung des Indicans, der Muttersubstanz des Indigo, in den Pflanzen beschäftigt hat, benutzte einen Aufenthalt auf Java dazu, die Gewinnung des Indigo unter dem Gesichtspunkte des Pflanzenphysiologen zu studiren.

Zur technischen Darstellung des Indigo werden die Sprosse der *Indigofera* unter Wasser von gewöhnlicher oder höherer Temperatur (etwas über 50°) gesenkt; nach 6—9 Stunden, beim Warmwasserbetrieb sogar schon nach kürzerer Zeit, ist das Indican aus den Pflanzen ins Wasser übergetreten, das letztere wird abgelassen und durch

Durchlüftung aus ihm der Indigo gefällt. Die schnelle Diffusion des Indican aus den Pflanzenzellen erklärt sich beim Warmwasserbetrieb ohne weiteres aus dem infolge der hohen Temperatur sofort erfolgenden Tode der *Indigofera*-Blätter. Beim Kaltwasserbetrieb aber sterben die Blätter infolge von Sauerstoffmangel so überraschend schnell ab. Ausser *Indigofera* sind, wie Verf. zeigt, auch *Polygonum tinctorium* und *Isatis tinctoria* gegen Sauerstoffmangel sehr empfindlich.

Seit Alvarez nahm man an, dass die Spaltung des Indican in Indigweiss und Zucker von einem specifischen Bacterium verursacht werde. Nachdem schon van Lookeren-Campagne diese Erklärung erschüttert hat, weist Verf. nach, dass zwar manche Bacterien und Pilze (*Mucor*, *Penicillium*) im Stande sind, das Indican zu spalten und bei Sauerstoffzutritt demgemäss Indigo zu bilden, dass aber in den technischen Betrieben Organismen keine oder eine schädliche Rolle spielen. Diese sucht man daher fernzuhalten. Anscheinend wird das Indican gespalten durch ein von der Pflanze herrührendes Enzym, das auch die zur Indigobildung befähigten Pilze ausscheiden dürften. Dass die Spaltung des Indicans seitens mancher Organismen regulatorisch erfolgt, geht aus der Beobachtung hervor, dass *Bacillus coli* wohl in einem reinen Extract von *Indigofera*-Blättern Indigo erzeugt, nicht aber in einem mit solchem Extract versetzten Bouillonagar.

Bezüglich der Abhängigkeit der Indicanbildung vom Licht wird mit Hülfe der Indigoausscheidung, die beim Einstellen der Pflanzen resp. Pflanzentheile in Chloroformdämpfe eintritt, sicher nachgewiesen, dass Belichtung eine Vermehrung, Verdunkelung eine Verminderung des Indicans bei *Indigofera* zur Folge hat. Wenn nicht technische Schwierigkeiten dem entgegenstünden, so würde es sich also empfehlen, die Indigopflanzen Abends zu schneiden, statt, wie jetzt üblich, morgens, und sofort weiter zu verarbeiten. Keimlinge verhalten sich bezüglich des Auftretens des Indicans sehr verschieden: Etiolirte Keimlinge bilden kein Indican; die Cotyledonen der belichteten Keimlinge führen nur bei *Isatis* solches.

Als neue Indigopflanzen werden erkannt die Apocyneen *Echites religiosa* T. et B. und *Wrightia antidysenterica*, sowie einige *Crotalaria*-Arten. Ueberall sind die Blätter besonders reich an Indigo, bei den Apocyneen ausser dem Chlorophyllparenchym dort noch die Milchröhren.

Bezüglich des Näheren sei auf die Arbeit verwiesen, welche auch sonst viele interessante und anregende Beobachtungen bietet und wieder einen Beweis für die Fruchtbarkeit der Pflanzenphysiologie auf einem Gebiete liefert, das bisher der Chemie allein vorbehalten schien. Behrens.

Wager, Harold, The Nucleus of the Yeast-Plant.

(Annals of Botany. **12.** 499. Taf. 29 u. 30.)

Der durch seine sorgfältigen cytologischen Arbeiten rühmlichst bekannte Verfasser behandelt in der vorliegenden Abhandlung die vielumstrittene Frage nach dem Vorhandensein und dem Verhalten des Zellkerns der Hefe. Die wesentlichsten Resultate der Untersuchung sind folgende:

Das Aussehen der Inhaltsbestandtheile der lebenden Hefezellen ist von dem Zustande der Gährung abhängig und in den verschiedenen Stadien derselben ziemlich verschieden. Durch geeignete Fixirungs- und Färbungsmethoden, von denen Verf. eine grosse Anzahl prüfte, lässt sich stets ein rundlicher, homogener Körper nachweisen, der dem Nucleolus der Kerne höherer Pflanzen vergleichbar ist, und den Verf. auch als Nucleolus bezeichnet. Es ist derselbe Körper, den Schmitz und spätere Forscher als Zellkern ansahen. Nach Wager's Ansicht gehört aber zu dem »Kernapparat« ausserdem noch eine Vacuole mit einem Chromatinnetzwerke, welches lebhaft an die Chromatinnetzwerke der Zellkerne höherer Pflanzen erinnert. Dieselbe findet sich meistens in enger Berührung mit dem Nucleolus, doch liegt letzterer stets ausserhalb derselben. In späteren Stadien der Gährung verschwindet die Chromatinvacuole häufig, und an ihrer Stelle findet man ein im Protoplasma befindliches Chromatinnetzwerk oder auch eine Anzahl durch das Protoplasma zerstreuter oder um den Nucleolus angeordneter Chromatinkörner.

Nicht zu verwechseln mit den Chromatinvacuolen sind die glycogenhaltigen Vacuolen, die bei fortschreitender Gährung entstehen und solche Grösse erreichen können, dass sie das Zelllumen fast ganz ausfüllen und das Protoplasma an die Wand drücken. Die von Hieronymus gesehenen Körner sind in gewöhnlicher Presshefe leicht nachzuweisen; sie bilden aber keinen Faden und sind, zum Theil wenigstens, ölartiger Natur.

Bei der Vermehrung der Hefezellen durch Sprossung unterliegen sowohl der Nucleolus, wie die Chromatinvacuolen oder das Chromatinnetzwerk einer Theilung durch Einschnürung, und es gelangt von beiden der eine Theil in die Sprosszelle hinein. Die Durchschnürung findet gewöhnlich in dem Halse statt, der die beiden Zellen verbindet. Vorgänge, die einer Karyokinese ähnlich sehen, wurden nicht gefunden.

Wenn Sporenbildung eintritt, vertheilt sich zunächst das Chromatin durch das ganze Plasma, indem die Chromatinvacuole sich wiederholt theilt. Dann sammelt es sich in einer den Nucleolus umgebenden Schicht, während eine äussere Proto-

plasmaschicht arm wird an färbbaren Substanzen. Die chromatinhaltige Schicht verkleinert sich nun, während zugleich der Nucleolus stärker färbbar wird, so dass es scheint, als ob der Nucleolus das gesammte Chromatin aufnimmt. Die färbbare Substanz tritt in demselben in Gestalt von Körnern auf, die vielleicht mit den Chromosomen verglichen werden können. Hierauf theilt sich der Nucleolus durch Verlängerung und Einschnürung. Die Theilproducte bleiben zunächst durch einen Faden verbunden, der als Andeutung einer karyokinetischen Theilung angesehen werden könnte, und theilen sich dann selbst wieder in derselben Weise und in einer Richtung, die zur ersten Theilungsrichtung senkrecht steht. Durch Ansammlung von Protoplasma um die vier Tochternucleoli und Ausbildung von Membranen entstehen dann die Sporen.

Die Auffassung der Verbindung der Chromatinvacuole mit dem ausserhalb derselben liegenden Nucleolus als Kernapparat ist neu und eigenartig. Als auffällig muss die Veränderlichkeit dieses Kernapparates bezeichnet werden. Auch die mit Theilung der Vacuole verbundene Vertheilung des Chromatins im Cytoplasma, die vor der Sporenbildung eintritt, dürfte in bekannten Vorgängen kein Analogon finden. Mögen diese oder andere Einzelheiten durch weitere Forschung noch erhebliche Modificationen erfahren — es handelt sich um Structuren, die an der äussersten Grenze der Leistungsfähigkeit der Mikroskope liegen —, im Ganzen scheint die vorliegende Arbeit einen wesentlichen Fortschritt in der Aufklärung eines dunkeln Gebietes zu bedeuten.

Klebahn.

Notiz.

Im Schlusssatz seines Referates über meine »Studien über die Protoplasmaströmung etc.« behauptet Herr Czapek[1]) unter Betonung, dass ich die Activität der in der strömenden Schicht stattfindenden Drehbewegungen der Chlorophyllkörner bei *Nitella* auf Grund von zwei Beobachtungen an absterbenden Zellen für erwiesen halte, dass die von mir »beigebrachten Beobachtungen in keiner Hinsicht beweisend seien«. Demgegenüber habe ich Folgendes zu bemerken: Ich habe in meiner Abhandlung die Worte »Activ oder passiv?« in Bezug auf die Drehbewegungen der in der strömenden Schicht schwimmenden Chlorophyllkörner gebraucht als Frageworte für das Problem, ob diese Drehungen nur die Folgewirkung verschiedener Geschwindigkeit des strömenden Plasmas auf zwei einander entgegengesetzten Seiten eines in letzteres hineingerathenen Chlorophyllkornes darstellen, oder ob dieselben einen hiervon unabhängigen Bewegungsmechanismus zur Ursache haben. Die Entscheidung hierüber ist, wie man sieht, rein physikalischer Natur und von dem physiologischen Zustand einer Zelle völlig unabhängig. Wenn sich daher in ausser Strom gerathenem Plasma, welches absolut keine innere Bewegung mehr erkennen liess, äusserst lebhafte Drehbewegungen darin eingeschlossener Chlorophyllkörner zeigten, so muss das als vollgültiger Beweis dafür gelten, dass die Drehbewegungen derselben nicht »passiv« (im Sinne Velten's) sein können, da hierzu Bewegungen des unmittelbar angrenzenden Plasmas die nothwendige Voraussetzung bilden. Auch scheint es dem Herrn Referenten entgangen zu sein, dass diese Beobachtungen an absterbenden *Nitella*zellen durchaus nicht den einzigen Beweis für die »Activität« der hier in Frage stehenden Erscheinung bilden, sondern auch noch die auf S. 31 und 32 und auf S. 34 meiner Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen, welche an völlig unverletzten und lebenskräftigen Zellen angestellt wurden. Die »Activität« dieser Drehbewegungen ist eine unzweifelhafte und unbestreitbare Thatsache.

G. Hörmann.

[1]) Botan. Zeitung. 1898. Nr. 22. S. 342.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Plack, G., Repetitorium der Botanik mit besond. Berücksichtigung officineller Pflanzen, f. Mediciner, Pharmaceuten und Lehramtskandidaten. Leipzig. 8. 4 u. 274 S.

Schenck, A., Handbuch der Botanik. Billige Ausgabe. Liefrg. 1. Titel-Ausgabe.

II. Bacterien.

Appel, Otto, Ein Beitrag zur Anwendung des Löfflerschen Mäusebacillus. (Centralbl. f. Bacteriologie u. Parasitenkunde. I. **25.** 373.)

Galli-Valerio, Bruno, Affections varioleuses, état actuel des études sur les rapports qui existent entre elles. (Ebenda. **25.** 380.)

Hueppe, F., The Principles of Bacteriology. Trans. from German by Dr. E. O. Jordan. London 1899.

Joos, A., Untersuchungen über Diphtheriediagnose. Ein neues und verbessertes Culturverfahren für den Nachweis von Diphtheriebacillen im Exsudate und Erlangung von Reinculturen. (Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenkunde. I. **25.** 296.)

Klein, Alex., Eine einfache Methode zur Sporenfärbung. (Ebenda. **25.** 376.)

—— **E.**, Ein Beitrag zur Bacteriologie der Leichenverwesung. (Ebenda. **25.** 278.)

Löwit, M., Die Aetiologie der Leukämie. (Ebenda. **25.** 273.)

Mac Callum, W. G., und **Hastings, T. W.,** Ein bisher nicht beschriebener peptonisirender Micrococcus, der acute Endocarditis hervorrief. (Ebenda. **25.** 384.)

Marpmann, Aus Marpmann's hygienischem Laboratorium. Bacterienbefunde im Harne von Diabetikern. (Ebenda. **25.** 306.)

—— Aus Marpmann's hygienischem Laboratorium. Die bactericide Wirkung des Fluornatriums und der Nachweis desselben in Nahrungsmitteln. (Ebenda. **25.** 309.)

Marx, Hugo, Zur Morphologie des Rotzbacillus. (Ebenda. **25.** 274.)

Moeller, Alfr., Ein neuer säure- und alcoholfester Bacillus aus der Tuberkelbacillengruppe, welcher echte Verzweigungsformen bildet. (Ebenda. **25.** 369.)

Piorkowski, Ein einfaches Verfahren zur Sicherstellung der Typhusdiagnose. (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. I. **25.** 319.)

Pottiez, Ch., Analyse bactériologique des eaux alimentaires. Liége. In 8. 67 p.

Sacharoff, N., Einige ergänzende Angaben zur Mittheilung »Ueber den Chemismus der Wirkung der Enzyme und der bactericiden Stoffe«. (Ebenda. **25.** 346.)

Smith, Theobald, Ueber einen unbeweglichen Hogcholera-(Schweinepest-) Bacillus. (Ebenda. **25.** 241.)

Tjaden, Einige Bemerkungen zur Empfänglichkeit der Meerschweinchen gegen den Erreger der Hühnercholera. (Ebenda. **25.** 224.)

Wolf, Sidney, Beiträge zur Lehre der Agglutination etc. (Ebenda. **25.** 311.)

III. Pilze.

Arthur, C. J., and **Holway, E. W. D.,** Descriptions of American Uredineae. II. (Iowa City, Bull. Lab. Nat. Hist. 1898. 8. 26 p. with 9 plates.)

Beauverie, Le *Botrytis cinerea* et la maladie de la Toile. (Comptes rendus. 1899. **128.** 846.)

Dietel, P., et **Neger, F. W.,** Uredinaceae chilenses. III. (Englers bot. Jahrb. **27.** 1.)

Duggar, B. M., Notes on the use of the fungus *Sporotrichum globuliferum* for the destruction of the chinchbug (*Blissus leucopterus*) in the U. S. (Bact. Centralbl. II. **5.** 177.)

Erikson, J., Zur Getreiderostfrage. (Bact. Centralbl. II. **5.** 188.)

Errera, L., Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire. (Bull. Acad. de Belg. 1899. S. 81—102.)

IV. Moose.

Familler, Jg., Zusammenstellung der in der Umgebung von Regensburg und in der gesammten Oberpfalz bisher aufgefundenen Moose. (Denkschr. kgl. bot. Ges. Regensburg. **7.** 1—47.)

Miyake, K., Makinoa, a New Genus of Hepaticae (with Plate III). (Bot. Magazine. **13.** 21.)

Ule, E., Die Verbreitung der Torfmoose und Moore in Brasilien. (Englers bot. Jahrb. **27.** 238.)

V. Physiologie.

Berthold, Remarques au sujet de la communication des Mrs. Vignon et Perraud. (Comptes rendus. 1899. **128.** 832.)

Biedermann, W., und **Moritz, P.,** Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. III. Ueber die Function der sogenannten »Leber« der Mollusken. (Arch. f. ges. Phys. **75.** 1—86. Taf. I—III.)

Haberlandt, G., Ueber den Entleerungsprocess der inneren Drüsen einiger Rutaceen. (Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. **107.** 1898.) 26 S. m. 2 Taf.

Molisch, H., Botanische Beobachtungen auf Java. (III. Abhdlg.) Die Secretion des Palmweins und ihre Ursachen. (Sitzungsber. Wiener Akad. **107.** 25 S.)

Vignon et Perraud, Recherche de mercure dans les produits des vignes traitées avec des bouillies mercurielles. (Comptes rend. 1899. **128.** 830.)

VI. Fortpflanzung und Vererbung.

Campbell, D. H., Notes on the Structur of the Embryosac in *Sparganium* and *Lysichiton* (with Plate I). (Bot. Gaz. **27.** 153.)

Celakovsky, L. J., Epilog zu meiner Schrift über die Placenten der Angiospermen nebst einer Theorie des antithetischen Generationswechsels der Pflanzen. (Sitzungsber. böhm. Ges. 1899. 35 S. 1 Taf.)

Guignard, Sur les antherozoides et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes. (Compt. rend. Ac. 1899. **128.** 864.)

VII. Oekologie.

Baccarini, P., e **Cannarella, P.,** Sulla struttura e la biologia del *Cynomorium coccineum* L. (Nota preventiva.) (R. Acad. dei Lincei. **8.** 317. 1899.)

VIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Attenberg, A., Die Varietäten und Formen der Gerste. (Journ. f. Landw. 1899.)

Boerlage, J. G., Catalogus plantarum phanerogamarum, quae in horto botanico Bogoriensi coluntur, herbaceïs exceptis. Fasc. 1. (Ranunculaceae-Polygalaceae.) Bataviae 1899. gr. 8. 6, 59 u. 12 S.

Buchenau, F., E. Ule's brasilianische Juncaceen. (Engler's bot. Jahrb. **26.** 573.)

—— Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Tropaeolum* (mit 1 Fig. im Text). (Ebenda. **26.** 580.)

Conwentz, Neue Beobachtungen über die Eibe, besonders in der deutschen Volkskunde. (Danziger Ztg. Nr. 23706.)

Engler, A., Beiträge zur Flora von Afrika. XVIII, mit Beiträgen von Lopriore, Ruhland, Schlechter. (Engler's bot. Jahrb. **27.** 37.)

—— Beiträge zur Kenntniss der Araceae. IX. 16. Revision der Gattung *Philodendron* Schott. 17. Revision der Gattung *Dieffenbachia* Schott. (Engler's bot. Jahrb. **26.** 509.)

Hill, E. J., A new Biennial-fruited Oak (with 2 pl.). (Bot. Gaz. **27.** 204.)

Hryniewiecki, Boleslaw, Die Flora des Urals. (Sitz.-Ber. d. Naturf. Ges. d. Univ. Dorpat. **18.** 99.)

Makino, T., Plantae Japonenses novae vel minus cognitae (from p. 16.). (Bot. Magaz. **13.** 25.)

Matsumura, J., Notulae ad plantas asiaticas orientales. (Ebenda. **13.** 17.)

Mayer, A., *Salix ratisbonensis* mh. nov. hbr. (*S. Caprea* × *viminalis*) × (*viminalis* × *purpurea*) var. *sericea*. (Denkschr. bot. Ges. Regensburg. **7.** 63—75.)

—— Koch'sche Originalweiden im Herbarium der Kgl. botan. Gesellschaft zu Regensburg. (Ebenda. **7.** 76—99.)

Nelson, E., The Wyoming Species of Antennaria. (Bot. Gaz. **27.** 208.)

—— A new Colorado Antennaria. (Ebenda. **27.** 212.)

Pax, F., Plantae Lehmannianae in Columbia et Ecuador collectae. Euphorbiaceae. (Engler's bot. Jahrb. **26.** 503.)

Petzi, Fr., Floristische Notizen aus dem bayerischen Wald. (Denkschr. bot. Ges. Regensburg. **7.** 109.)

Pilger, R., Gramineae Lehmannianae et Stübelianae austro-americanae additis quibusdam ab aliis collectoribus ibi collectis determinatae et descriptae. (Engler's bot. Jahrb. **27.** 17.)

Poeverlein, H., Die bayerischen Arten, Formen und Bastarde der Gattung *Potentilla*. (Denkschr. botan. Ges. Regensburg. **7.** 147—268.)

—— Flora exsiccata Bavarica. Fasc. I. (Ebenda. **7.** Beil. 2. 67 S.)

—— Die seit Prantl's: »Excursionsflora für das Königreich Bayern« (1. Aufl. Stuttgart 1884) erschienene Litteratur über Bayerns Phanerogamen und Gefässkryptogamenflora. (Ebenda. **7.** Beil. 1. 27 S.)

Seemen, O. von, Einige Mittheilungen über die in dem Herbar K. F. W. Jessen enthaltenen Pflanzen von der Nordfriesischen Insel Amrum. (Engler's botan. Jahrb. **27.** 6.)

Shirai, M., Contributions to the Knowledge of the Forest Flora of Japan. II. (Bot. Mag. **13.** 19.)

Vollmann, Fr., *Hieracium scorzonerifolium* Vill., ein Glacialrelikt im Franken-Jura. (Denkschr. bot. Ges. Regensburg. **7.** 105—108.)

—— Ein Beitrag zur Carexflora der Umgebung von Regensburg. (Ebenda. **7.** 127—146.)

—— Ueber *Mercurialis ovata* Sternb. et Hoppe. (Ebenda. **7.** 48—57.)

Westermeier, N., Züchtungsversuche mit Winterroggen. (Bot. Centralbl. **78.** 33, 65, 97.)

Williams, F. N., Les Cerastium du Japon. (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

Wittmack, L., *Dioon edule* und *Dioon edule* var. *lanuginosum* Wttm. (Gartenflora. **48.** 153. 8 Abb.)

IX. Palaeophytologie.

Britton, E. G., A new Tertiary fossil Moss (*Rhynchostegium Knowltoni*). (Bull. Torrey bot. Club. 8. Febr. 1899.)

Kidston, R., On the fossil Flora of the Yorkshire Coal-field. Part II. (Edinburgh, Trans. Roy. Soc.) 1897. 4. 30 p. with 2 plates. — Part I. 1896. 21 p.

Knowlton, F. H., A Catalogue of the Cretaceous and Tertiary plants of North America. Washington (Bull. U. S. Geol. Surv.) 1898. 8. 247 p.

Marion, A. F., et Laurent, L., Examen d'une collection de Végétaux fossiles de Roumanie. Bucarest (Anuar. Museul Geol. e Paleont.) 1898. 8. 41 p. av. 2 pl.

Scott, H., On the structure and affinities of fossil plants from the Palaeozoic Rocks III. On *Medullosa anglica*, a new representative of the Cycadofilices. (Botan. Centralbl. **78.** 39. Proc. Roy. Society. **64.** 249.)

Seward, A. C., On the structure and affinities of *Matonia pectinata* R. Br., with an account of the geological history of the Matonineae. (Bot. Centralbl. **78.** 104.)

Zeiller, Sur la découverte, par M. Amalitzky, de *Glossopteris* dans le Permien supérieur de Russie. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 392.)

X. Angewandte Botanik.

Aderhold, R., Untersuchungen über das Einsauern von Früchten und Gemüsen. I. (Landw. Jahrb. 1899. 69—131. Taf. I.)

—— Altes und Neues über Wirkung und Bereitung der Bordelaise-Brühe (Kupferkalkbrühe). (Weinbau u. Weinhandel. 1899. Nr. 6.)

Chappelier, P., Essais de culture sur le safran, le stachys et l'igname de Chine. Versailles. In 8. 12 p.

Coste-Floret, P., Les Travaux du vignoble (Plantations; Cultures; Engrais; Défense contre les insectes et les maladies de la vigne). Montpellier. In 8. 9 et 418 p.

Henri, le F., Cours pratique d'arboriculture fruitière. 7. mille. In 8. 8 et 456 p. avec figures et planches.

Heron, J. S., The Australian Fruit Garden. A Practical Manual on the Formation and Planting of Orchards, and the Management of the Chief Fruityielding Plants of Australia. Amateur Series, Nr. 8. Cr. 8vo. 184 p. London, G. Robertson.

Kunze, O. E., Kleine Laubholzkunde. Ein Handbuch für den gärtnerischen Unterricht. (Nach »Deutsche Dendrologie« von Prof. Dr. E. Koehne bearbeitet. Stuttgart 1899. 8. 7 und 165 S.

Laborde, J., Sur le rôle de la glycérine dans la determination de l'extrait des vins. Paris, impr. Levé. 1. mars. In 8. 3 p.

Legler, A., Le Bon Cultivateur. Cours pratique. Un vol. de 418 p., 60 chapitres.

Lucas, E., Die Lehre vom Baumschnitt für d. deutsch. Gärtner bearbeitet. 7. Aufl. von Dir. Fr. Lucas. Stuttgart. gr. 8. 16 u. 309 S. m. 4 lith. Tafeln und 293 Holzschn.

Mac Owan, The Olive at the cape. Wynberg, Cape of Good Hope, 1897. 8. 13 p.

Olbrich, Stephan, Vermehrung und Schnitt der Ziergehölze mit einigen Ausblicken auf die Fragen der Vererbung und Hybridation aus langjähr. Praxis. Stuttgart, E. Ulmer. gr. 8. 7 und 179 S. m. 86 in d. Text gedr. Abbildgn.

Peckolt, Th., Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. (Ber. D. pharm. Ges. **9.** 43.)

Perraud, J., Sur quelques causes d'affaiblissement des vignes greffées. Paris 1899. In 8. 8 p.

Rolfs, P. H., Report of the Biologist and Horticulturist of the Experiment Station of Florida Agricultural College. (Tomato blight and rust, Fungus Disease of the San José Scale, Celery and Pear blight. Eustis Fla. 1899. 8. 30 p.

Personalnachrichten.

Dr. Bengt Jönsson, Docent der Botanik an der Universität Lund, wurde zum a. o. Professor daselbst befördert.

Daniel T. Mac Dougal, Prof. der Botanik an d. University of Minnesota, wurde zum Director des Laboratoriums des New Yorker Bot. Gartens ernannt.

Privatdocent Dr. Wilh. Benecke siedelt von Strassburg nach Kiel über.

Dr. A. Zahlbruckner wurde provisorisch mit der Leitung der botan. Abth. des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien betraut.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 11.** 1. Juni 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Gährung ohne Hefezellen. II. 1. E. Buchner und R. Rapp, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen (4.—8. Mitthlg.); 2. E. Buchner, Ueber zellenfreie Gährung; 3. H. Will, Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen; 4. H. Lange, Beitrag zur alcoholischen Gährung ohne Hefezellen; 5. A. Wroblewski, Gährung ohne Hefezellen; 6. Derselbe, Zusammensetzung des Buchner'schen Hefepresssaftes; 7. R. Green, The Alcohol-producing Enzyme of Yeast; 8. K. Golden u. G. Ferris, Fermentation without Live Yeast Cells; 9. K. Abeles, Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen; 10. C. Wehmer, Ueber den Einfluss einiger Gifte auf Hefe und Gährung. — L. Errera, Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire d'après les expériences de M. le Dr. Hunger, faites à l'institut botanique de Bruxelles. — Beiträge zur Biologie der Rostpilze: Fr. Bubák, Puccinia Scirpi DC.; J. Eriksson, Étude sur le Puccinia Ribis DC. des Groseilliers rouges; E. Rostrup, Et nyt Vaertskifte hos Uredinaceerne og Konidier hos Thecaphora Convolvuli; G. Wagner, Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (Pinus silvestris L. und Pinus montana Mill.) III; Fr. Bubák, Caeoma Fumariae Link. im genetischen Zusammenhange mit einer Melampsora auf Populus tremula; H. O. Juel, Mykologische Beiträge. VI. Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden Aecidien. — **Neue Litteratur. — Notiz. — Personalnachricht.**

Gährung ohne Hefezellen. II.[1])

1. **Buchner, E.**, und **R. Rapp**, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. 4.—8. Mitth.

(Ber. d. D. Chem. Gesellsch. Jahrg. 1898. XXXI. Heft 2. S. 209—217. — Heft 8. S. 1084—1090. (5. Mitth.). — S. 1090—1094. (6. Mitth.). — Heft 10. S. 1531—1533. (7. Mitth.). — Jahrg. 1899. XXXII. Heft 1. S. 127—137. (8. Mitth.)

2. **Buchner, E.**, Ueber zellenfreie Gährung.

(Ebenda. 1898. Heft 6. S. 568—574.)

3. **Will, H.**, Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen.

(Zeitschr. f. d. gesammte Brauwesen. 1898. S. 291—93.)

4. **Lange, H.**, Beitrag zur alcoholischen Gährung ohne Hefezellen.

(Zeitschr. f. Spiritusindustrie. 1898. S. 266—267 u. Wochenschr. f. Brauerei. 1898. S. 377.)

5. **Wroblewski, A.**, Gährung ohne Hefezellen.

(Anzeiger Akad. Wiss. Krakau. 1898. Nov.; sowie Centralbl. f. physiol. Chem. 1898. Nr. 21. S. 697—701.)

6. — Zusammensetzung des Buchner'schen Hefepresssaftes.

(Ber. d. D. Chem. Gesellsch. 1898. Heft 18. S. 3218 bis 3225.)

7. **Green, R.**, The Alcohol-producing Enzyme of Yeast.

(Annals of Botany. 1898. Vol. XII. Nr. 48. Decemb. S. 491—497.)

8. **Golden, K.**, and **G. Ferris**, Fermentation without Live Yeast Cells.

(Annivers. Meeting of the Americ. Assoc. f. the advancement of Science, ref. von E. F. Smith in Science U. S. Vol. VIII. 1898. Nov.)

9. **Abeles, K.**, Zur Frage der alcoholischen Gährung ohne Hefezellen.

(Ber. d. D. Chem. Ges. 1898. Heft 13. S. 2261—2267.)

10. **Wehmer, C.**, Ueber den Einfluss einiger Gifte auf Hefe und Gährung.

(Chem. Zeitg. 1899. Nr. 16.)

Ziehen wir aus der gesammten Litteratur vorweg ein kurzes Facit, so ist nunmehr — und entsprechend unserer früher hier ausgesprochenen Forde-

[1]) Fortsetzung des Referats vom 16. Febr. 1898 in Nr. 4 der II. Abth.

Zu diesem Thema wären auch noch zu rechnen:

Hahn, sowie Geret und Hahn, Ueber proteolyt. Enzyme des Hefepresssaftes. (Ber. Chem. Ges. 1898. S. 200 und 202.)

Roux, E., Die Alkoholase. (Schweiz. Wochenschrift f. Pharm.; Ref. in Chem. Centralbl. 1899. Nr. 11. S. 700.)

Schunck, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. (Ber. Chem. Ges. 1898. S. 309.)

Delbrück, Fortschritte der Gährungschemie in den letzten Decennien. Ber. Chem. Ges. 1898. Heft 13. S. 1913.)

rung — festgestellt, dass die Erscheinungen, welche eine aus zerriebener und ausgepresster Hefe gewonnene, an gerinnbarem Eiweiss reiche Flüssigkeit mit Zuckerlösungen giebt, im Wesentlichen als eine Gährung aufzufassen ist. Bedingung für ihr Eintreten ist aber kein allzuscharfes Filtriren des »Presssaftes« und selbst in günstigen Fällen ist der quantitative Effect ein verhältnissmässig schwacher. Damit kommen wir dann nunmehr zu einer Erklärung dieser Thatsache. In dieser Beziehung ist auch heute eindeutig beweisendes Material für die Existenz eines vom Plasma verschiedenen Enzyms noch nicht vorgebracht, und die »Zymase« steht also noch dahin.

Die Litteratur hat aber manche Thatsachen gefördert, die immerhin von Interesse sind, sodass eine kurze Revue angezeigt ist; bei einer derartigen Stoffmenge in das Detail, zumal auch nach der kritischen Seite einzugehen, ist natürlich unmöglich. Am Schluss komme ich mit einigen Worten auf diesen Punkt zurück.

Die Buchner'schen Publicationen bemühen sich zunächst, die früheren Mittheilungen in wünschenswerther Weise zu vertiefen, wobei auch einige ursprünglich geäusserte Meinungen modificirt werden (Zymase geht nicht durch Papier, unregelmässige Wirkung von Arsenit). Einige quantitative Versuche (l. c. 1898, S. 215) über die Gährkraft des Presssaftes ergaben u. a. ca. 0,4—1 g CO_2 aus je 8 g Rohrzucker und 20 cc Presssaft in 64 Stunden, doch zeigte durch Porzellan filtrirter Saft eine sehr starke Abnahme der Wirkung, wenn er nicht vorher durch eine Kieselguhrkerze ging (S. 216). Glycogen wurde zersetzt. In einer zusammenfassenden Darstellung (2) werden auch die wesentlichen Einwände zu entkräften versucht (Mitwirken von Mikroorganismen, Mangel analytischer Zahlen, Mitwirken von lebenden Plasmatheilen) und der Nachweis der Zymase als geliefert betrachtet (S. 574). Weiterhin werden dann (5. Mittheilung) nach einem unbegründeten Ausfalle[1]) gegen die vorjährige Kritik des Ref. nunmehr auch einige »quantitative Alcohol- und Kohlensäure-Bestimmungen« mitgetheilt (p. 1084), in denen je 100 cc Presssaft (entsprechend annähernd 200 g Hefe) in 17—24 Stunden von 26 g Rohrzucker ungefähr 17 g in gleiche Theile Alcohol und CO^2 zerlegte; in einem weiteren Falle wurde in 23 Stunden nahezu aller Zucker unter Bildung von 12,2 g CO_2 und

[1]) Es ist nur bedauerlich, dass Verf. hier Behauptungen aufstellt, für die er jeglichen Beweis schuldig bleibt. Wenn B. dort gleichfalls sagt, dass »es schwer begreiflich, dass es heute noch einen Naturforscher giebt, der so wenig Achtung vor dem Experimente besitzt« (S. 1084), so erkläre ich gern, dass ich vor guten Experimenten die grösste Hochachtung habe.

12,4 g Alcohol zersetzt [100 cc Flüssigkeit[1])]. Ausserdem wurde bei diesen Bestimmungen die »im Presssaft von vornherein gelöste CO_2 durch 7—10-maliges Evacuiren vor Beginn möglichst entfernt« (S. 1086, desgl. 1091) und damit einer selbstverständlichen Forderung genügt. Längeres Waschen der Hefe erwies sich ohne Einfluss auf das Resultat, wogegen Fluorammonium (0,55%) die Wirksamkeit des Presssaftes aufhebt, unter Umständen auch schon Arsenit. Von den verschiedenen Kohlenhydraten (6. Mitthlg.) gaben Maltose, Rohrzucker, d-Glucose und d-Fructose positive Resultate; minder deutlich sind die bei Raffinose, d-Galactose, Glycogen, negativ bei Lactose und l-Arabinose (mit Bierhefepresssaft). In der 7. Mitthlg. werden Versuche mit eingetrocknetem Presssaft (70 g aus 500 cc) beschrieben, während die letzte (8. Mitthlg.) Centrifugirungsversuche[2]), Experimente mit gelagertem und erhitztem Trockensaft auch unter Glycerinzusatz, analytische Angaben etc. bringt, aus denen u. a. Beweise gegen die Mitwirkung von Plasma hergeleitet werden.

Hinsichtlich der Thatsachen kommen H. Will (3), Lange (4), Green (7) im Wesentlichen zum gleichen Resultat — letztere beiden im Gegensatz zu ihren früheren Befunden — während Golden und Ferris (8) bei gut filtrirtem Saft nur negative Resultate erlangten. Wroblewski (5, 6) stellt dann u. a. fest, dass Chamberland-Kerzen einen bei 41° coagulirenden »Eiweissstoff« zurückhalten und das Filtrat dann ohne Gährwirkung ist — damit ist die ganze Frage unstreitig einen wesentlichen Schritt vorwärts gekommen. Bezüglich der Erklärung der Thatsachen wird auch von Abeles (9) hervorgehoben, dass die Annahme überlebenden Plasmas als Ursache der Gährkraft des Presssaftes besser gestützt und noch keineswegs widerlegt erscheint.

Wroblewski hat überhaupt die chemische Zusammensetzung der als »Presssaft« bezeichneten complicirten Flüssigkeit einmal etwas näher untersucht; Hauptmenge derselben machen lösliche Proteinstoffe aus (darunter einige Fermente wie Invertin und das von Geret und Hahn schon beschriebene proteolytische Enzym), unter den coagulirbaren Eiweissstoffen ist wahrscheinlich die »Zymase«, und zwar bei dem Antheil der bei 41°

[1]) Die Beobachtung, dass Bierhefepresssaft in 23 Stunden über 12% Alcohol erzeugte, nimmt Verf. ohne Commentar hin.

[2]) Martin und Chapman hatten aus zerriebener Hefe einen Saft ohne Gährwirkung ausgeschleudert (Proc. of Physiologic. Society. 1898. June). B. findet, dass das auf seinen Presssaft ohne nennenswerthe Wirkung ist. Uebrigens finden sich in dieser 8. Mittheilung mancherlei Unklarheiten (so bezüglich der Wirkung der Antiseptica und des Glycerins, S. 131 u. f.).

coagulirt (durch Aether schon bei 35° bezw. gewöhnlicher Temperatur). Aussalzen fällt nur die über 60° coagulirenden Eiweissstoffe. Es sind überhaupt vorhanden: Albumine, Globuline, mucinartige Körper, Proteosen, Peptone, Nucleoalbumine, eine krystallisirende P-haltige Substanz, Leucin, Tyrosin, Glutaminsäure, stickstoffhaltige Basen, Xanthinkörper, eine reducirende Substanz, Lecithin, Glycerin u. a.

Von anderen Details sei nur noch erwähnt, dass Lange die Verschiedenheit der Presssäfte dreier Heferassen untersuchte und wahrscheinlich machte, dass die im rohen Saft regelmässig vorhandenen intacten Hefezellen zur Erklärung der Gährwirkung nicht ausreichen. Green erhielt aus 1 kg Reinhefe (trockengepresst 100 g) ungefähr 80 cc Extract, der mit 20 g Rohrzucker in 7 Tagen annähernd 1 g Alcohol lieferte; übrigens beobachtete derselbe, dass die Gasentwickelung an die Gegenwart des (bei Chloroformgegenwart) alsbald entstandenen Niederschlaggerinnsels gebunden ist.

Nachdem so die Enzym-Hypothese durch eine grössere Zahl besser gestützter Thatsachen eine gewisse Unterlage erhalten, bleibt uns nur noch der Versuch einer kurzen Kritik, für die im übrigen Anhaltspunkte genügend vorliegen. Es fragt sich, ob wir die Folgerungen Buchner's anerkennen. Die Erscheinung, dass ausgepresste Hefesubstanz noch Gährung erregen kann[1]), hat ja auf den ersten Blick unstreitig etwas Bestechendes, denn in der That erscheint dabei anderes (intacte Hefezellen und Bacterien) im Allgemeinen nicht oder doch nicht ausschlaggebend in Frage zu kommen. Aus dieser Feststellung wird nun kurzweg gefolgert, dass die Gährung ein rein chemischer, durch ein Enzym — die Zymase — bewirkter Process sei. Das ist offenbar ein Sprung in die freie Luft. Aus dem Verhalten eines sehr complicirten, fast uncontrollirbaren Gemenges wird — ohne naheliegende Erwägungen gebührend zu würdigen — auf die Existenz einer darin vorhandenen hypothetischen Substanz geschlossen und dieser die Wirkung jenes beigelegt. Selbstverständlich entsteht zunächst die Frage, was denn überhaupt der sog. Presssaft vorstellt, und da bleibt uns gar kein Zweifel daran,

[1]) Die gleiche Erfahrung bezüglich stark erhitzter Hefe wurde schon von Wiesner auf die grössere Resistenz gerade der jungen Zellen zurückgeführt (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. 1889. II. Abth. März; andere hierhergehörige bemerkenswerthe Mittheilungen auch in Wiesner »Mikroskop. Untersuchungen«, Stuttgart 1872. S. 98 u. f.). Auch kämen da die Sporen in Frage, die in sog. Presshefe nach eigenen Feststellungen nicht selten sind.

dass er zum guten Theil aus schleimig-flüssigem Hefeplasma (neben Zellsaft) besteht.

Die weitere Frage geht auf den physiologischen Zustand dieses Plasmas: Ist es todt, oder lebt es noch, wenigstens zum Theil — eine Frage, die der Chemiker, für den Plasma nur Eiweiss ist, wohl kaum lösen wird. B. hält es einfach für »todt«. Mit ungefähr gleichem Recht lässt sich aus der noch vorhandenen Wirksamkeit auf das gerade Gegentheil schliessen. Die Sache bleibt also speciell festzustellen. Thatsächlich liegen Anhaltspunkte für Annahme der Gegenwart auch noch lebenden Plasmas immerhin vor, denn einmal wird Hefeplasma beim Ausquetschen nicht momentan getödtet, und weiterhin zeigt es schon in der ganz einfach gebauten Zelle eine fast beispiellose Resistenz gegen die verschiedensten schädigenden Einflüsse (Hitze, Eintrocknen, Gifte u. a.). Die Eigenschaften des Presssaftes sollen dabei noch ganz unerwähnt bleiben (Zersetzlichkeit, Coagulirbarkeit bei 41° und Nichtfiltrirbarkeit des gährungserregenden Antheils durch Porzellan nach Wroblewski). Ueberhaupt ist die Möglichkeit des Weiterlebens zerstückelter Organe oder Zellen hinreichend bekannt[1]), und Maassstab dafür ist ja nicht selten gerade der Chemismus; naturgemäss ist es begrenzt, wie denn das auch in der ungleichmässigen und rasch abnehmenden Wirkung wässerigen Presssaftes zur Geltung kommt, andererseits erhält gerade Austrocknen auch unverletzten Zellen — von denen ja immer nur das Plasma in Frage kommt — eine Lebensdauer, die sonst nicht erreicht wird (bis 10 Jahre nach Will). Im Allgemeinen wird aber — mit abhängig von der Art der Darstellung — nur ein geringer, vielleicht resistenterer Theil des Plasmas noch lebensfähig bleiben, womit die quantitativ bescheidene Wirkung in Einklang steht. Gifte wirken bei Wahrung gleicher Versuchsbedingungen (Abeles 9) auf Hefe wie Presssaft in gleicher Weise, speciell arsenigsaure Salze haben — wie Ref. zeigte (10) — überhaupt nicht ausgesprochenen Giftcharakter.

Der »Presssaft« enthält also leicht gerinnbares Eiweiss (bezw. Plasma), für das bislang weder der Beweis erbracht ist, dass es nicht mehr lebensthätig sein kann, noch dass es isolirt für sich Gäh-

[1]) Das Leben der Theile überdauert mehrfach das des Individuums, sodass bekanntlich viele Organe einen erheblichen Theil ihrer Lebenseigenschaften auch im isolirten Zustande längere Zeit beibehalten können (Herzschlag, Zucken des Muskel, Gaswechsel ausgeschnittener Theile u. a.); das gilt selbst für mikroskopische Theile einzelner Zellen (Athmung von Plasmastückchen, Assimilation isolirter Chlorophyllkörner). Ist denn nachdem Organismus und Zelle zerstört, auch das Chlorophyllkorn todt und die Sauerstoffentwickelung ein rein chemischer Process?

rung erregt. Dem ersteren Punkte stehen ernste Bedenken eigentlich nicht im Wege, der Nachweis des zweiten würde allerdings die Frage zu Gunsten der Hypothese entscheiden können.]

Wir kommen zum dritten Punkt: Wie kommt denn innerhalb der unverletzten Zelle die Gährung überhaupt zu Stande? Doch wohl auch nicht anders als durch Berührung und Wechselwirkung zwischen Plasmatheilen und Zuckerlösung. Besondere geheimnissvolle Kräfte sind da nicht thätig; die Zellhülle ist belanglos und nach Analogie mit anderen Thatsachen wird dieser (hinsichtlich seines normalen Verlaufes selbstverständlich an ein ungestörtes Functioniren des ganzen Apparates gebundene) Vorgang auch in abgetrennten Theilen nicht ganz plötzlich inhibirt werden; Filter, welche ganze Hefezellen (neben Kieselguhr und Sandtheilchen)[1]) durchlassen, lassen auch noch manches andere passiren und werden das Plasma wohl nicht allzusehr schädigen bezw. zerstückeln — gleiches gilt übrigens schon bezüglich des Zerreibens —, sodass die mechanische Zertrümmerung auch die etwaige feinere Organisation der Leibessubstanz wohl kaum total vernichtet. Alle vorgebrachten Experimente zeigen aber ja auch, dass der Process quantitativ sehr minimal wird und nur durch Massenwirkung nennenswerthe Dimensionen erreicht. Wenn Buchner aus dem Aufhören von Wachsthum und Vermehrung (durch Wärmewirkung) auf den »Tod« der Zelle folgert, so ist das irrig. Die chemischen Vorgänge im Plasma, und so auch die Gährung als chemische Leistung desselben, sind von jenen beiden notorisch unabhängig. Es bleibt eben nachzuweisen, dass da alle vitalen Aeusserungen aufhören; B. nimmt aber den verbleibenden Rest einfach für chemische Reactionen. Ich vermag bislang in keinem der vorgebrachten Argumente einen ernsten Beweis gegen die biologische Natur des Gährungsprocesses zu sehen. Man braucht gar keine Definition des Begriffes »Leben« zu fordern, um anzuerkennen, dass chemische Vorgänge, die zeitweise an ein Substrat besonderer Beschaffenheit gebunden sind, hinsichtlich ihrer Erkenntniss noch nicht solchen gleichstehen, die nach Belieben durch eine isolirte chemische (»todte«) Substanz im Reagenzglase hervorgerufen werden können. Alle Thatsachen zugegeben, können wir die Folgerungen also kaum anerkennen.

Von der blossen Thatsache, dass zerdrückte Hefe schwache Gährungserscheinungen erregt — wobei ihr Verhalten gegenüber den verschiedenen Zuckerarten natürlich kein anderes wird —, bis zu der Existenz eines vom Plasma verschiedenen[1]) gährungserregenden Enzyms ist also noch ein weiter Schritt. Wenn Buchner den bereits vor zwei Jahren gethan zu haben glaubte, so ist er bis heute den allein maassgebenden exacten Beweis für den zweiten Punkt — Wahrscheinlichkeitsbeweise kommen nicht in Frage — noch schuldig geblieben. Darüber helfen weder seine fortgesetzten Kohlensäure-Bestimmungen, noch die etwas lebhafte Vertretung seiner Sache hinweg. Die Anerkennung der »Zymase« dürfen wir also wohl von einer etwas schärferen Beweisführung abhängig machen.

C. Wehmer.

[1]) Laut Angabe bei Gelegenheit der Centrifugirversuche (1, 8. Mitthlg.). In einem anderen Falle wird über Auftreten von Hefetrübung in einem Versuche berichtet. Uebrigens wird ja auch zugegeben, dass Hefezellen in dem Presssafte nicht fehlen, da im Allgemeinen nur durch Fliesspapier filtrirt wurde. Von einem sehr erwünschten, genaueren mikroskopischen Studium des »Presssaftes« lassen sich vielleicht noch manche Aufschlüsse erwarten. Einzelnes darüber giebt schon Will (3).

[1]) Wenn dasselbe auch dem Plasma näher stehen soll als andere Enzyme, so bleibt doch — sofern es nicht direct als Plasma bezeichnet wird — die Forderung, es von demselben abzutrennen und in bestimmter Weise zu unterscheiden. Die Aehnlichkeit mit anderen Enzymen geht bislang über den blossen Namen kaum hinaus. Einer etwaigen Hypothese vom »Gährplasma« möchte ich aber keineswegs das Wort reden.

Errera, L., Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire d'après les expériences de M. le Dr. Hunger, faites à l'institut botanique de Bruxelles. Bruxelles 1899.

(Extrait des Bulletins de l'Académie royale de Belgique. Nr. 2. 1899.)

Auf Veranlassung Errera's hat Hunger im botanischen Institut zu Brüssel Untersuchungen angestellt, inwieweit erworbene Eigenschaften, und zwar Anpassung an höhere Concentration des flüssigen Nährmediums, bei *Aspergillus niger* durch die Sporen auf die Nachkommen übertragen werden. Errera wurde dazu angeregt durch die Beobachtung Eschenhagen's, dass Conidien von Schimmelpilzen in gewissen, ihre Keimung sonst verhindernden Concentrationen noch keimen, wenn die Mutterpflanze auf einer concentrirten Nährlösung gewachsen ist. Hunger experimentirt mit *Aspergillus*-Conidien, die theils auf gewöhnlicher Raulin'scher Nährlösung, theils auf solcher mit Zusatz von 6% Kochsalz ein oder zwei Generationen hindurch gezogen sind, und sät dieselben auf Raulin'scher Nährlösung aus, welcher 18,4—20% Kochsalz zugesetzt sind. Nur die Conidien, deren Mutterpflan-

zen auf kochsalzhaltiger Nährlösung gewachsen waren, keimen in der mit 18,4% Chlornatrium versetzten Lösung noch, und zwar die, deren Mutterpflanzen zwei Generationen auf der kochsalzhaltigen Flüssigkeit gezogen waren, viel schneller und reichlicher als die anderen. Auf Raulin'scher Lösung + 6% Chlornatrium keimen alle, aber um so präciser, wenn und je länger sie bereits auf der gleichen Lösung gezogen waren; bei den letzteren tritt auch die Sporenbildung eher ein. Dagegen keimen auf reiner Nährlösung (ohne Kochsalz) die auf solcher erzogenen Conidien am besten. Endlich zeigte sich, dass auch durch Cultur auf reiner Nährlösung während einer Generation diese Eigenschaft der Sporen nicht verloren geht. In neue hochgradige Kochsalzlösungen ausgesät, keimen ebenfalls nur die Conidien, deren Mutterpflanzen in einer oder mehreren (2) früheren Generationen auf 6%iger Salzlösung gezogen waren, und zwar die Conidien am allgemeinsten und präcisesten, welche von solchen Rassen stammten, deren Vorfahren in mehreren Generationen auf Salzlösung gezogen waren.

Errera zieht aus diesen Ergebnissen den Schluss, dass die Conidien des *Aspergillus niger* die von ihrer Mutterpflanze resp. sogar von früheren Generationen erworbene Eigenschaft der Anpassung an bestimmte Substratconcentrationen auf die Nachkommen übertragen, und glaubt damit den Gegenbeweis geliefert zu haben gegen Weismann's Anschauung, nach der solche Eigenschaften, welche unter dem Einfluss äusserer Ursachen vom Soma erworben sind, nicht vererbt werden.

Indess hatte Weismann bei Aufstellung seiner Theorie in erster Linie jedenfalls die geschlechtliche Fortpflanzung vor Augen, nicht die ungeschlechtliche. Nichts dürfte der Auffassung der Conidien im Wege stehen als somatische Zellen, die gleichzeitig Keimplasma enthalten, wie schliesslich alle Zellen des *Aspergillus niger*. Bei dieser Auffassung verlieren aber die interessanten Beobachtungen Hunger's natürlich ihre Beweiskraft gegenüber der Theorie Weismann's.

Wünschenswerth wäre ferner bei derartigen Versuchen, dass stets von einem Individuum (einer Conidie) ausgegangen würde, um den im vorliegenden Fall freilich ziemlich gegenstandslosen Einwand unmöglich zu machen, dass schon im Ausgangsmaterial verschiedene Rassen vertreten waren. Die Angaben über die angewandte Methodik lassen in dieser Beziehung im Stich.

Behrens.

Beiträge zur Biologie der Rostpilze.

Bubák, Fr., Puccinia Scirpi DC.

(Oesterr. botan. Zeitschr. 1898. Nr. 1. Taf. II.)

Eriksson, J., Étude sur le Puccinia Ribis DC. des Groseilliers rouges.

(Revue générale de Botanique. X. 1898. p. 497—506. Pl. 20.)

Rostrup, E., Et nyt Vaertskifte hos Uredinaceerne og Konidier hos Thecaphora Convolvuli.

(Oversigt over det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhandl. 1898. p. 269—276.)

Wagner, G., Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (Pinus silvestris L. und Pinus montana Mill.). III.

(Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. VIII. 1898. p. 257—262.)

Bubák, Fr., Caeoma Fumariae Link. im genetischen Zusammenhange mit einer Melampsora auf Populus tremula.

(Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX. 1898. p. 26—29.)

Juel, H. O., Mykologische Beiträge. VI. Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden Aecidien.

(Öfversigt of kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1899. Nr. 1. p. 5—19. Stockholm.)

Fr. Bubák bestätigt den von Chodat vor etwa 10 Jahren ohne genauere Angaben mitgetheilten Zusammenhang zwischen *Puccinia Scirpi* DC. und *Aecidium Nymphoidis* DC. (auf *Scirpus lacustris* und *Limnanthemum Nymphoides*). Die Versuche sind zwar nur in einer Richtung (Aussaat der Aecidiosporen auf *Scirpus*) und nur im Freien ausgeführt worden, sie können aber in Verbindung mit den früheren Beobachtungen als genügender Beweis gelten. Ueber ein Zusammenvorkommen, das den Wirthswechsel als sehr wahrscheinlich erscheinen liess, habe ich selbst vor mehreren Jahren bereits berichtet[1]).

J. Eriksson bringt den experimentellen Beweis, dass *Puccinia Ribis* DC., die seit der Auffindung des Zusammenhangs verschiedener *Ribes*-Aecidien mit *Carex*-Puccinien nicht mehr als mit einem *Ribes*-Aecidium in Verbindung stehend angesehen werden kann, in der That eine *Mikropuccinia* ist. Die Teleutosporen keimen erst nach der Ueberwinterung und erzeugen dann in 30—40 Tagen Uredolager. Aus dem Fehlen des Pilzes auf anderen *Ribes*-Arten am Fundorte und aus dem Fehlschlagen der Aussaatversuche auf *R. nigrum* schliesst Eriksson auf das Vorhandensein von »specialisirten Formen« innerhalb der Species *Puccinia Ribis*.

[1]) Abhandl. naturw. Verein Bremen. XII. p. 365.

E. Rostrup hat die durch ihre 3—4zelligen Teleutosporen ausgezeichnete *Puccinia* auf *Elymus arenarius*, *Rostrupia Elymi* (Westend.) Lagerheim, mehrfach mit einem Aecidium auf *Thalictrum minus* an denselben Orten gefunden und durch wiederholte Aussaat der Aecidiosporen auf die Teleutosporennährpflanze, sowohl in der Nähe des Fundortes, wie zu Hause unter Glas und mit Anwendung von Vorsichtsmaassregeln den Zusammenhang nachgewiesen. Der Fall ist bemerkenswerth, weil *Thalictrum minus* nach E. Fischer auch das Aecidium eines zu *Pucc. persistens* Plowr. gehörenden Pilzform beherbergt[1]).

G. Wagner bringt neben Bestätigungen älterer Versuchsergebnisse eine Anzahl Beobachtungen, welche zeigen, dass auch innerhalb der Coleosporien auf Campanulaceen eine weitgehende Specialisirung vorhanden ist. Nach E. Fischer[2]) sind die Formen auf *Campanula Trachelium* und *rapunculoides* verschieden. Nach Wagner's Versuchen sind ferner verschieden, 1. die Form auf *Camp. patula* und *rotundifolia*, 2. die auf *C. macrantha*, 3. die auf *Phyteuma spicatum*. Der letzteren Angabe steht allerdings einer meiner Versuche entgegen; das bei Bremen vorkommende *Coleosporium* auf *Camp. rotundifolia* liess sich leicht auf *Phyteuma* übertragen; dieser Versuch ist deshalb zuverlässig, weil mir ausser diesem künstlich erzogenen nie *Coleosporium* auf *Phyteuma* begegnet ist. Die Verhältnisse liegen also wohl noch etwas anders, als Wagner sie angiebt, vielleicht noch verwickelter, und es sind weitere Versuche erwünscht.

In dem zweiten Aufsatze von Fr. Bubák werden Versuche mitgetheilt, nach denen auf *Populus tremula* noch eine fünfte heteröcische *Melampsora* vorkommt, die er *M. Klebahni* nennt. Sie bildet ihr Caeoma auf *Corydalis*-Arten. Bubák wirft aber die Frage auf, ob es gerechtfertigt sei, die fünf *Tremula*-Melampsoren als »gute Arten« anzusehen. In Betreff dieser Frage sei hier vorläufig auf einige von mir in Kürze mitzutheilende Versuche verwiesen[3]).

H. O. Juel hat durch Culturversuche in beiden Richtungen den Zusammenhang zwischen *Puccinia Polygoni-vivipari* Karst. und *Aecidium Angelicae* Rostr. nachgewiesen. Dieser neue Fall von Wirthswechsel ist namentlich deshalb interessant, weil der Pilz in beiden Generationen mit den beiden auf *Polygonum Bistorta* lebenden heteröcischen Arten, *Puccinia Conopodii-Bistortae* und *P. Cari-Bistortae*, morphologisch übereinstimmt, und weil er biologisch von jenen verschieden ist, obgleich er obendrein Wirthe befällt, die den Wirthen der letztgenannten Pilze nahe verwandt sind. Die morphologische Untersuchung über eine Anzahl Umbelliferen-Aecidien, die Verf. seinem Berichte anschliesst, dürfte auch für die Erkenntniss der biologischen Verhältnisse dieser Pilze nützlich werden können.

Klebahn.

[1]) Der Aufsatz von Rostrup enthält in seinem zweiten Theile Beobachtungen über eine Ustilaginee, nämlich den Nachweis von Mycelconidien bei *Thecaphora Convolvuli* (Desm.). Dieselben bilden sich auf den Staubgefässen.

[2]) Entwickelungsgeschichtl. Untersuchungen über Rostpilze. S. 105.

[3]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX. 1899.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Bellynck, Cours de botaniqne. Troisième éd., entièrement remaniée et mise au courant des découvertes récentes, par E. Paque. Première part.: Botanique générale. Namur 1899. In 8. 395 p. fig.

II. Bacterien.

Ampolla, G., und **Ulpiani, C.**, Ueber die reducirende Wirkung der denitrificirenden Bacterien. (Gaz. chim. ital. **29.** I. 49—72.)

Joergensen, A., Les Microorganismes de la fermentation. Traduit par P. Freund et revisé par l'auteur. Paris 1899. 8. 432 p. avec 79 fig.

Spurgis, W. C., A Soil Bacillus of the type of de Bary's *B. megatherium* etc. (London. Proc. Royal Society. **64.** 307—359 with 1 pl. and figures.)

III. Pilze.

Bresadola, G., I Funghi mangerecci e venefici del Trentino comprese le specie più frequenti che crescono nel Regno d'Italia. Milano 1899. 8. c. 112 tav. col. e 1 tavola fotolitogr.

Burt, E. A., Vermont Helvelleae, with descriptive notes (1 pl.). (Rhod. **1.** 59—67.)

Cordier, C., Essai sur la toxidité de quelques Champignons avant et après leur dessication. Lyon 1899. gr. in 8. 92 p.

Gayon, U., Les Ferments du vin. Paris 1899. In 8. 7 p. et pl.

Gramont, A. de, Etudes sur la spore de la Truffe. Germination et fécondation. Paris 1899. 8. 6 et 43 p. av. figures.

Hennings, P., *Xylariodiscus* nov. gen. und einige neue brasilianische Ascomyceten des E. Ule'schen Herbars. (Beibl. Hedwigia. **28.** 63—65.)

—— Neue von E. Ule in Brasilien gesammelte Ustilagineen und Uredineen. (Ebenda. **28.** 65—73.)

—— Fungi chilenses a cl. Dr. F. Neger collecti. (Ebenda. **28.** 71—73.)

Noffray, L'Oïdium et le Mildiou dans les vignobles de Romorantin et des environs. Romorantin 1899. In 16. 16 p.

Radais, Le parasitisme des levures dans ses rapports avec la brûlure du Sorgho. (Journ. Pharm. Chim. **9.** 236—239.)

Voglino, P., Funghi velenosi, sospetti e mangerecci disegnati dal vero. Torino 1899. 2 tavole in Fol. cromolitogr.

Webster, H., Fungus notes. (Rhod. **1.** 57.)

—— Notes on Calostoma. (Ebenda. **1.** 30—33.)

Zacharias, O., Der Moschuspilz (*Cucurbitaria aquaeductum*). (Biol. Centralbl. **19.** 285—286.)

IV. Algen.

Collins, F. S., A seaweed colony. (Rhod. **1.** 69—71.)

Heurck, H. van, Traité des Diatomées, contenant des notions sur la structure, la vie, la récolte, la culture et la préparation des Diatomées, la description et la figure de toutes les espèces trouvées dans la Mer du Nord et les contrées environnantes. Anvers 1899. In 8. avec figures.

Karsten, G., Die Diatomeen der Kieler Bucht. (S.-A. aus Wiss. Meeresunters. etc. von Kiel u. Helgoland. N. F. Bd. 4.)

Luther, A., Ueber *Chlorosaccus*. Eine neue Gattung der Süsswasseralgen, nebst einigen Bemerkungen zur Systematik verwandter Algen (1 Taf.). (Bih. Svensk. Vet. Akad. Handl. **24.**)

Sauvageau, C., Les *Acinetospora* et la sexualité des Tiloptéridacées. (Journ. de Bot. **13.** 107—127.)

V. Moose.

Collins, J. F., Bryophyte flora of Maine. (Rhodora. **1.** 33—36.)

Grout, A. J., Rare or otherwise interesting mosses of Plymouth, N. H. (Ebenda. **1.** 53—55.)

VI. Farnpflanzen.

Bower, F. O., Studies in the morphology of Spore-producing members. IV. Leptosporangiate Ferns. (Roy. Soc. Apr. 1899.)

Robinson, B. L., Fairy-rings formed by *Lycopodium*. (Rhodora. **1.** 28—30.)

VII. Gymnospermen.

Wieland, R., A Study of Some American Fossil Cycads. Part II. The Leaf Structure of Cycadeoidea. (Am. Journ. of Science. **7.** 305—308. 1 pl.)

VIII. Morphologie.

Hitchcock, A. S., Studies on Subterranean Organs. I. Compositae of the Vicinity of Manhattan, Kansas. (St. Louis, Trans. Ac. Sc. 1899.) 8. 8 p. with 1 pl.

Lubbock, J., On Buds and Stipules. London 1899. 8. 16 and 239 p. with 4 color. plates and 340 illustr. cloth.

IX. Zelle.

Bourquelot, E., et Hérrissey, H., Sur la membrane cellulaire de la racine de gentiane. (Journ. de Pharm. et de Chim. **9.** 330—332.)

—— —— Sur la pectine de groseille à maquereau (*Ribes grossularia*). (Ebenda. **9.** 281—286.)

Overton, s. unter X.

X. Physiologie.

Durand, B. M., How the plant gets its food from the soil. (Cornell Read. Cours. 1899. **4.** 6 fig.)

—— How the plant gets its food from the air. (Ebenda. 1899. **5.** 2 fig.)

Höber, R., Ueber die Bedeutung der Theorie der Lösungen für Physiologie und Medicin. (Biol. Centralbl. **19.** 271—285.)

Kraemer, H., The Study of Starch Grains and its Application. (Am. Journ. of Pharm. **71.** 174—189.)

Licorish, R. F., True interpretation of Lamarck's theories: A plea for their reconsideration. (Nat. Science. **14.** 290—295.)

Overton, E., Ueber die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermuthlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie. (Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich. **44.** 88—135.)

Vries, H. de, Sur la culture des fasciations des espèces annuelles et bisannuelles. (Rev. gén. bot. **11.** 136—151.)

XI. Fortpflanzung und Vererbung.

Cavara, s. unter XII.

Daniel, L., La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis. (Ann. sc. nat. **8.** 1—192.)

Guignard, L., Sur les anthérozoides et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes (1 pl.). (Rev. gén. bot. **11.** 129—135.)

Hoyer, H., Ueber das Verhalten der Kerne bei der Conjugation des Infusors Colpidium colpoda St. (Arch. mikr. Anat. **25.** 95—134.)

Klebs, G., Ueber den Generationswechsel der Thallophyten. (Biol. Centralbl. **19.** 209—225.)

Tieghem, Ph. van, Spores, Diodes et Tomies. (Journ. Bot. **13.** 127—132.)

Weismann, A., Regeneration, Facts and interpretations. (Nat. Sc. **14.** 305—328.)

XII. Systematik und Pflanzengeographie.

Averill, C. K., Stations for rarer plants of Connecticut. (Rhodora. **1.** 39—40.)

Baker, L. H., Some plants found at Exeter, Maine. (Ebenda. **1.** 75—76.)

Beiche, E., Die im Saalkreise etc. wildwachsenden und cultivirten Pflanzen. Halle 1899.

Bissel, C. H., *Goodyera repens* var. *ophioides* in Connecticut. (Rhodora. **1.** 40.)

Cavara, F., Studi sul Tè. (Ist. Bot. R. Univ. Pavia. **5.** 1—66. 6 tav.)

Churchill, J. R., Some plants about Williamston. (Rhodora. **1.** 24—26.)

Collins, J. F., Rhode Island plant-notes. I. Wastes. (Ebenda. **1.** 46—48.)

Cowani, F. H., *Rhododendron maximum* in Somerset County, Maine. (Ebenda. **1.** 55—56.)

Deane, W., Herbarium of the New England Botanical Club. (Ebenda. **1.** 56—57.)

Drude, O., Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen (1895—1897). (Geogr. Jahrb. **21.** 417—482.)

Durand, Th., et Schinz, H., Conspectus florae Africae ou énumération des plantes d'Afrique. Vol. I, deuxième partie: Dicotyledones (Ranunculaceae-Frankeniaceae). Bruxelles, Jardin botanique de l'État. 1898. In 8. 268 p.

Fernald, M. L., Some Antennarias of northern New England. (Rhodora. **1.** 71—75.)

—— A spurless Halenia from Maine. (Ebenda. **1.** 36—37.)

—— Two plants of the Crowfoot family. (Ebenda. **1.** 48—52. 1 pl.)

Furbish, K., Myosotis collina in Maine. (Ebenda. **1.** 76.)

Gagnepain, F., Hybrides des galéopsis angustifolia et dubia observés à Cercy-la-Tour (Nièvre). Le Mans 1899. In 8. 16 p.

Graves, C. B., Noteworthy plants of south-eastern Connecticut. (Rhodora. **1.** 67—69.)

Harger, E. B., *Phlox pilosa* in Connecticut. (Rhodora. **1.** 76.)

Harper, R. M., Additions to the flora of Worcester County, Mass. (Ebenda. **1.** 42—43.)

Hodgson, William, Flora of Cumberland. With an Introductory Chapter on the Soils of Cumberland by J. G. Goodchild. With a Map of the County. 8. 36 and 398 p. Carlisle 1899.

Hoffmann, R., Epipactis Helleborine at Stockbridge, Mass. (Rhodora. **1.** 52—53.)

Hooker's Icones Plantarum, or figures with descriptive characters and remarks of new and rare Plants, selected from the Kew Herbarium. Edited by W. T. Thiselton-Dyer. Series 4. Volume VI (vol. XXVI of the entire work). Part 4. London 1899. 8. 25 plates (nrs. 2576—2600) with 26 p. of text, title and index.

Hunnewell, J. M., *Chrysanthemum segetum* at Marion, Mass (Rhodora. **1.** 57.)

Kennedy, C. G., Panicum barbulatum in Massachusetts. (Rhodora. **1.** 76.)

Peckolt, Th., Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. (Ber. deutsch. pharm. Ges. **9.** 73—85.)

Rich, W. P., Amphicarpaea Piteheri in New England. (Rhodora. **1.** 27—28.)

Williams, G. F., New England Botanical Club. (Ebenda. **1.** 137—139.)

XIII. Angewandte Botanik.

Courtois, E., Comme quoi la taille courte des arbres fruitiers ne favorise pas leur mise à fruits. (Nos jardins et nos serres. 1899. Nr. 6.)

Heuzé, H., Les Plantes alimentaires des Pays Chauds et des colonies.

Juckenack, A., und **Sendtner, R.**, Zur Untersuchung und Charakteristik der Fenchelsamen des Handels. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel. II. 329—348.)

Kunze, Osk. E., Kleine Laubholzkunde, ein Handbuch f. den gärtnerischen Unterricht. Stuttgart 1899.

Pynaert, Ed., Un nouvel arbre fruitier: Feijowa Sellowiana. (R. de l'hortic. belge et étrangère, 1899. p. 71—72.)

Salomon, Carl, Wörterbuch der botanischen Kunstsprache f. Gärtner, Gartenfreunde und Gartenbauzöglinge. 4. Aufl. Stuttgart, E. Ulmer. schmal 12. 4 und 128 S.

Sébire, A., Les Plantes utiles du Sénégal. Plantes indigènes; Plantes exotiques. In 16. 70 u. 342 p. av. grav. 1899.

Smets, G., L'azote en agriculture. Maaseyk 1899. In 8. 35 p.

Stoll, G., Obstbaulehre. Erziehung u. Pflege unserer Obstbäume und Fruchtsträucher, für Freunde des Obstbaues, besonders für Volksschullehrer kurz dargestellt, durchgesehen von Dir. Oekon.-R. Dr. Rud. Stoll. 3. Aufl. Breslau, E. Trewendt. gr. 8. 8 und 131 S. m. 31 Holzschn.

Trabut, L., Informations agricoles. 1. Les Semis de Tabac, choix des graines, graines légères et graines lourdes. (Gouvernement gén. de l'Algérie. Bulletin Nr. 17. 1898.)

—— 2. Les pruniers Japonais. (Ebenda. **18.**)

Trillich, H., Ueber Fa-am-Thee. (Zeitsch. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. II. 348—351.)

Weiss, O., Grundzüge des Baumschnittes. Leipzig 1899.

XIV. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Duggar, B. M., Peach Leav-Curl and notes on the Shot-Hole Effect of Peaches and Plums. (Cornell Univ. Agric. Exp.-Station Ithaca. Nr. 9. Botan. Division. Bull. 164.)

—— Three important Fungous Diseases of the Suggarbeet. (Ebenda. Bull. 163.)

—— The Shot-Hole effect on the Foliage of the genus Prunus. (Proc. of the 19. ann. meeting of the Soc. for the Promotion of Agric. Sc. f. 1898.)

Familler, J. G., Biologische und teratologische Kleinigkeiten. (Denkschr. bot. Ges. Regensburg. **7.** 100—104.)

Finet, VIII. Sur une forme régularisée de la fleur de l'*Ophrys apifera*. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 378.)

Frank, A. B., und **Krüger, W.**, Ueber die gegenwärtig herrschende Moniliakrankheit der Obstbäume. (Berlin, Landw. Jahrb.) 1899. gr. 8. 32 p. m. 3 Taf. (1 colorirt).

Lutz, Sur deux Roses prolifères. (Bull. Soc. bot. France. **45.** 386.)

Magnus, P., Eine bemerkenswerthe Pilzkrankheit der *Coronilla montana* (m. 1 Taf.). (Beibl. Hedwigia. **28.** 73—75.)

Valbusa, U., Anomalia di un asse fiorale di *Stanhopea*. (Malpighia. **12.** 462. Tav. XI.)

XV. Verschiedenes.

Chodat, R., Alphonse de Candolle à l'Université de Genève. (Bull. Herb. Boiss. Febr. 1899.)

Conwentz, (Aus dem Verwaltungsbericht des Westpreussischen Provinzialmuseums für d. Jahr 1898.) Botanische Sammlung.

Der botanische Garten und das botanische Museum d. Universität Zürich im Jahre 1898. Zürich 1899.

Legré, L., La Botanique en Provence au XVI siècle. Hugues de Solier. Marseille, impr. Barlatier. 1899. In 8. 47 p.

Mattirolo, O., Teodoro Caruel. (Malpighia. **12.** 533.)

Milkau, F., Die internationale Bibliographie der Naturwissenschaften, nach dem Plane der Royal Society. Eine orientirende Uebersicht. Berlin 1899.

Toy, C. H., Etymology of *Anemone*. (Rhod. **1.** 41—42.)

Wettstein, R. v., Der botanische Garten und das botanische Institut der k. k. deutsch. Universität Prag. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 41 u. 92.)

Wittmack, L., Gustav Adolph Schultz †. (Gartenflora. **48.** 151. 1 Portr.)

Notiz.

Herr J. Dörfler in Wien III. Barichgasse 36, wird in Kurzem eine neue Auflage seines Botaniker-Adressbuches herausgeben; er ersucht deshalb im Interesse der Sache um Mittheilung von Adressen resp. Adress-Aenderungen.

Personalnachricht.

Am 29. März starb in Paris William Nylander.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 12. 16. Juni 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: A. Engler und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — G. Radde, Pflanzenverbreitung in den Kaukasus-Ländern. — K. Schumann, Gesammtbeschreibung der Kakteen. — Ludovic Legré, La botanique en Provence au XVI siècle: Hugues de Solier. — Claudio Fermi und Buscaglioni, Die proteolytischen Enzyme im Pflanzenreiche. — S. H. Vines, The Proteolytic Enzyme of Nepenthes. — F. C. Newcombe, Cellulose-Enzymes. — S. Schwendener, Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen von Linaria spuria. — W. Hunger, Ueber die Function der oberflächlichen Schleimbildungen im Pflanzenreiche. — H. Strasser, Regeneration und Entwickelung. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. II—IV.

Es kann selbstverständlich nicht unsere Absicht sein, ein Referat dieses Werkes zu geben, welches Jedem, der sich eingehend mit Botanik beschäftigt, ganz unentbehrlich ist, und dem keine andere Nation ein ähnliches an die Seite stellen kann. Ganz besonders anzuerkennen ist die Schnelligkeit, mit welcher es dem verdienten Redacteur gelungen ist, die gesammten Phanerogamen zur Publication zu bringen. Das lässt hoffen, dass nun auch der erste Theil, Thallophyten und Archegoniaten umfassend, rasche Förderung und baldigen Abschluss finden werde. Neben dem Gesammtregister für Bd. II bis IV sind auch schon eine Reihe von Nachträgen erschienen, und es verlautet, dass bereits die Vorarbeiten für eine 2. Auflage des bislang Erschienenen im Gang seien. Wer die Fülle der Belehrung kennt, die man dem Werk entnehmen kann, wird darüber mit Recht erfreut sein. Mit dem Standpunkt, der in der Nomenclaturfrage eingenommen wird, ist Ref. nicht ganz einverstanden, doch wer wird sich um solche Minima bekümmern.

H. Solms.

Engler und Drude, Die Vegetation der Erde. III. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern von der unteren Wolga über die Manytschscheide bis zur Scheitelfläche Hocharmeniens von Dr. G. Radde. Leipzig 1899. gr. 8. 500 S., 13 Textfiguren, 7 Heliogravüren, 3 Karten.

Das vorliegende Buch bringt uns die Schilderung der pflanzengeographischen Verhältnisse Kaukasiens aus der berufenen Feder des besten Kenners besagten Gebietes. Die Einleitung bildet eine kurze Geschichte der botanischen Erforschung des Gebietes, sowie ein reichhaltiges Litteraturverzeichniss — Referent hat hier eine allgemeine geographische Orientirung schmerzlich vermisst —, deren Voranstellung das Verständniss des vortrefflichen Buches sehr erleichtert haben würde.

Es werden im ersten Kapitel die Steppen Cis- und Transkaukasiens in ihrer wechselnden Beschaffenheit und Ausbildung eingehend geschildert, die im Norden sich in die unermessliche südrussische Steppe verlieren, im Süden viel beschränkter, den Unterlauf von Kura und Araxes einnehmen. Gegen den Kaspi-See hin nehmen sie in Ciskaukasien Wüstencharakter an, so dass die Flüsse zwischen Terek und Wolga (Manytsch, Kuma) sich im Sande verlieren, ohne das Meer zu erreichen. Schwarzerdegebiete, Stipa-, Achillea-, Mohn- und Wermuthgebiete, sowie Chenopodeensteppen wechseln mit einander ab; im Kurathal wird *Glycyrhiza* zur Lakritzengewinnung ausgebeutet.

Im schroffen Gegensatz dazu behandeln die beiden folgenden Kapitel die regenreichen, eine üppige Waldvegetation ernährenden Gebiete von Kolchis und von Talysch, deren letzteres nur ein, durch die politischen Grenzen abgeschnittenes, Stück des den Abfall des persischen Plateaus gegen die Südküste des Kaspi bildenden Albursgebirge bildet, und streng genommen nicht in diese pflanzengeographische Einheit gehört.

Pterocarya, Gleditschia caspica, Albizzia Julibrissin sind hier charakteristisch, ferner *Parrotia persica, Melia Azederach* und *Quercus castaneaefolia, macranthera, Diospyros Lotus.* Anders in den Wäldern von Kolchis, wo *Diospyros* und *Pterocarya, Juglans, Castanea, Fagus,* durchrankt von *Vitis vinifera,* waldbildend auftreten, wo das Unterholz von *Azalea pontica* gebildet wird, wo von selteneren und charakteristischen Formen *Rhododendron Ungerni* und *Smirnovi, Phyllirea Vilmoriniana, Rhamnus Imeretina,* und die *Tamus* habituell ähnliche erst neuerdings entdeckte *Dioscorea caucasica* wachsen. Gegen Nordwesten, gegen Taurien hin, findet ein allmählicher Uebergang durch Verarmung und Auftreten von Steppenpflanzen in dem Maasse statt, als mit der Höhenabnahme des Gebirges die Niederschläge sich vermindern. Das vierte Kapitel behandelt das Gebiet kaukasischer Gebirgswälder, die ihre volle Ueppigkeit hauptsächlich an den Hängen des mittleren Theils der Hauptkette erreichen, oben aus *Picea orientalis* und *Abies Nordmanniana,* unten aus Laubhölzern, zumal Eichen, gebildet werden. Auch der Nordhang des kleinen Kaukasus im Süden trägt noch schönen Wald mit den charakteristischen Nadelbäumen *Abies Nordmanniana* und *Picea orientalis,* der indess mit dem armenischen Plateau vollständig abschneidet. Ostwärts wird der Wald mit der zunehmenden Trockenheit immer weniger und dürftiger, Eichengebüsche bilden ihn, zwischen die Maquis von *Paliurus* eindringen. Und im Nordosten endlich auf dem Kalkplateau von Daghestan verschwindet er ganz und wird mehr und mehr durch xerophile Gewächse ersetzt. Xerophile Vegetation orientalischen, persischen Ursprungs nimmt auch das Land zu beiden Seiten des oberen Araxes, die Gegend des Ararats und die Plateaux Hocharmeniens ein. Hier dominiren die Genera *Astragalus, Acantholimon,* sowie die merkwürdige, polsterbildende *Gypsophila aretioides.*

Das 6. Kapitel behandelt die Vegetation der alpinen Matten, welche auf der Hauptkette in grösster Ueppigkeit in normaler Form, am Ararat mit abweichendem, xerophil rupestrem Charakter auftreten. Die letzten Gewächse, die am grossen Ararat auf einer entblössten Felskante bei 14500′ gefunden wurden, waren *Draba araratica* und *Pedicularis araratica,* beide in Zwergexemplaren. Das 7. Kapitel enthält eine Recapitulation der Eintheilung des Florengebietes, das achte ist der Phänologie gewidmet.

Zahlreiche Artenverzeichnisse für die einzelnen Gebiete werden für die Benutzung sehr willkommen sein, auch Excurse über Gärten, Forstwirthschaft und über waldschädigende Thiere bilden eine angenehme Abwechselung. H. Solms.

Schumann, K., Gesammtbeschreibung der Kakteen (Monographia Cactacearum). Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege der Kakteen von Karl Hirscht. Neudamm 1897—1899.

Wir haben bereits bei Erscheinen der ersten Lieferungen dieses wichtigen Werkes eine kurze Besprechung gegeben und kommen nun nach Vollendung desselben gern ausführlich auf dasselbe zurück. — Die Familie der Kakteen wurde bisher fast nur von Liebhabern und botanisch minder geschulten Kennern eingehend behandelt und die zum Theil ganz ausserordentlich guten Werke über diese interessante Pflanzenfamilie lassen deshalb, was systematische Gliederung in Bezug auf Gattung- und Artabgrenzung betrifft, viel zu wünschen übrig. Es ist deshalb mit grosser Freude zu begrüssen, dass der Verf. sich das schwer erreichbare Ziel gesteckt hat, zum ersten Male einen brauchbaren Bestimmungsschlüssel der Gattungen und Arten zu geben und, soweit Ref. die Dinge zu beurtheilen im Stande ist, ist ihm dies voll und ganz gelungen. — Von den 117 Abbildungen, die die Benutzung des Buches ganz ungemein erleichtern, sind die grösste Mehrzahl Originale von Frau Dr. Gürke hergestellt, die in botanischen Kreisen wegen der Exactheit und peinlichen Sorgfalt in der Ausführung ihrer Abbildungen einen begründeten Ruf geniesst. — Was nun die Bearbeitung der einzelnen Arten betrifft, so bringt Verf. zum ersten Male Angaben über die geographische Verbreitung der Formen und eine eingehendere Gliederung der Gattungen, die zusammen mit den Verbreitungsgrenzen eine Vorstellung geben von der Entwickelungsgeschichte der noch ziemlich jungen Familie. Verf. hat jüngst in den Berichten der Preussischen Akad. d. Wissenschaften einen umfangreichen Aufsatz veröffentlicht, in dem durch Kartenskizzen illustrirt, ein anschauliches Bild der geographischen Verbreitung der Gattungen gegeben wird. Alle diese Angaben zusammenzubringen, war dem Verf. nur dadurch möglich, dass er persönliche Beziehungen mit vielen Kakteensammlern und -Züchtern unterhält, von denen besonders der verstorbene Matthson-Magdeburg, Weber-Paris, Löhrens-Valparaiso hervortreten. Durch eben diese Beziehungen sind dem Verf. naturgemäss auch eine Reihe neuer Arten in die Hände gelangt, die im vorliegenden Werke beschrieben werden. — Um eine gesunde und stabile Nomenclatur herbeizuführen, hatte der Verf. wohl die schwerste Arbeit. Es war von Alters her bei den Gärtnern und Kakteenliebhabern Usus geworden, jeder mit den ihnen zu Gebote stehenden Mitteln nicht zu deutenden Form einen neuen Namen zu geben, ohne dass in den Katalogen eine auch nur

nothdürftig genügende Beschreibung gegeben wurde. Dadurch wuchs die Zahl der Namen bis ins Unendliche, ohne dass es irgendwie möglich ist, neuere Formen mit älteren zu identifiziren, zumal das Material in den Herbarien und Museen wegen der schweren Präparirbarkeit der Körper und der Blüthen ein ausserordentlich dürftiges ist. Dazu kommt noch, dass gewisse Kakteengärtner die Formen bis zum Aeussersten spalten, so dass, wenn Ref. nicht irrt, eine Art z. B. durch das Zusammenwirken dieser namenvermehrenden Kräfte sich den Luxus von etwa 300 Synonymen gestattet. Dass Verf. diesen Augiasstall ausgeleert hat, wird seine wohlthuende Wirkung auf alle, die sich künftig mit den Kakteen beschäftigen, nicht verfehlen.

Den Schluss des Werkes bildet eine Culturanweisung von K. Hirscht, der sich seit langen Jahren mit der Pflege der Kakteen beschäftigt und wohl mit vollem Recht als einer der besten Kenner der Vegetationsbedingungen dieser Pflanzenfamilie gilt.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Verlagsbuchhandlung kein Mittel gescheut hat, das Buch in ausserordentlich vornehmer und würdiger Weise auszustatten.

P. Graebner.

Legré, Ludovic, La botanique en Provence au XVI siècle: Hugues de Solier. Marseille 1899. 8. 45 p.

Die vorliegende Broschüre hat wesentlich locales Interesse, da Solier in der Geschichte der Botanik nur wenig Spuren hinterlassen hat. Sein einziges gedrucktes Werk sind Scholien zu den zwei ersten Büchern des Aëtius. Ein anderes Werk ist wahrscheinlich niemals gedruckt und wird nur gelegentlich von J. Bauhin erwähnt. Interessant ist die nach Solier von Legré festgestellte Etymologie des Namens Tartonraira (Thymelaea Tartonraira) tarton arrayro »tarde alvum lubricans« eine scherzhafte Antiphrase, denn die Pflanze ist ein ausserordentlich heftiges Purgirmittel.

H. Solms.

Fermi, Claudio, und Buscaglioni, Die proteolytischen Enzyme im Pflanzenreiche.

(Centralbl. f. Bacteriologie. II. 5. Nr. 1—5 [1899].)

Fermi hatte zur Constatirung proteolytischer Enzyme bei Spaltpilzen bereits vor längerer Zeit eine brauchbare Methode angegeben, welche in der Anwendung von 1% Carbolgelatine besteht (Archiv f. Hyg. Bd. 10. S. 1). Die vorliegende Arbeit benutzt nun dieselbe Methode, um die Gegenwart solcher Enzyme in höheren Pflanzen festzustellen. Zu diesem Zweck wurde 5—15% Gelatine mit 0,5—1% Carbolsäure versetzt in Eprouvetten oder Petri-Schalen gefüllt; die zu untersuchenden Objecte wurden darauf gelegt und 1—3 Tage im Brutschrank belassen. Nach dieser Zeit ist bei Gegenwart proteolytischer Enzyme ein verflüssigter Hof entstanden. Unter den mehreren Hunderten der verschiedensten pflanzlichen Objecte waren relativ wenige wirksam. Positive Resultate ergaben zahlreiche Pilze, auch Sammlungsmaterial (*Auricularia*, *Boletus*, *Coprinarius*, *Claviceps*, *Tuber aestivum*, *Ustilago*, *Phragmidium*, *Sphaeria* u. a.), einzelne Algen (*Codium tomentosum*, *Padina Pavonia*, *Chara*, *Ceramium*, *Dictyota*), eine Reihe von Flechten, viele Milchsäfte (die Resultate decken sich hier im Wesentlichen mit den älteren Hansen's), wenige Pflanzensäfte (*Phytolacca*, *Agave*, *Anagallis arvensis*), manche Sprosse und Blätter in Schnitten (u. a. *Portulacca*, *Dasylirion*, *Casuarina*, *Cissus*ranken), eine Reihe von Erd- und Luftwurzeln Schnitte oder ganze Wurzeln? Ref.), ferner Pollenkörner und Narben von Pflanzen aus verschiedenen Familien, einzelne Samen (junge Samenanlagen von *Phaseolus multiflorus*), endlich Haustorien von *Orobanche* und *Cuscuta*, sowie natürlich die Fangorgane mehrerer insectivorer Pflanzen.

Zur Kritik der befolgten Methode sei bemerkt, dass bei Magenpepsin ein Carbolzusatz zum Verdauungsgemisch hemmend wirkt; es wären daher für die pflanzlichen Enzyme Controlluntersuchungen am Platze gewesen. Bezüglich des Einflusses saurer oder alkalischer Reaction auf die Wirksamkeit der Enzyme reicht die S. 157 gegebene kleine Tabelle nicht aus. Ferner sind in manchen Versuchen (Wurzeln, Samenschalen z. B.) Enzyme anderer Provenienz (aus Bacterien, Pilzhyphen) nicht ausgeschlossen.

Einer einigermaassen sorgfältigen Redaction wäre die Aufzählung einer Menge ganz uncontrollirbarer Untersuchungsobjecte (»Graminacea indeterminata«, »Crocifera indeterminata« !! u. a. m.), ferner Dinge, wie die »Chlorsäurebereitung der Wurzeln« und die »chlorotischen Stengel« verdunkelter Pflanzen etc. zum Opfer gefallen, obzwar der eine Verf. kein Botaniker ist.

Czapek.

Vines, S. H., The Proteolytic Enzyme of Nepenthes.

([I.] Annals of Botany. Vol. XI. Nr. XLIV. Dec. 1897.)
([II.] Ebenda. Vol. XII. Nr. XLVIII. Dec. 1898.)

Vines verdanken wir bekanntlich eine bereits im Jahre 1877 erschienene Arbeit über das *Nepenthes*enzym (Journ. Linn. Soc. XV. p. 427), welche nun durch manche Erfahrungen in Hinblick auf die grosse seither erschienene Litteratur ergänzt wird. Die erste der vorliegenden Mittheilungen beschäftigt sich vorwiegend mit der durch Dubois (Compt. rend. CXI [1890]. p. 315) und Tischutkin (ref. Bot. Centralbl. 50. [1892]. p. 304) aufgeworfenen Frage, ob peptonisirende Bacterien des Kanneninhaltes bei der Verdauung thätig seien. Die Beweisführung dieser beiden Autoren ist recht flüchtig gewesen, und es wurde deren Unhaltbarkeit schon von Goebel (Pflanzenbiolog. Schilderungen II. p. 186 [1893]) nachgewiesen. Vines stützt durch gute Versuche, welche in sehr erwünschter Weise die neuere Methodik über Ausschaltung von Mikroben bei Fermentwirkung verwenden, die von Goebel vertretene Ansicht, dass wir es hier thatsächlich mit der Ausscheidung eines proteolytischen Enzyms durch die Pflanze zu thun haben. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung der noch sehr wenig untersuchten Kannenflüssigkeit giebt Vines an, dass nur sehr schwache Proteïnreactionen zu erzielen sind. Das Ferment konnte nicht isolirt werden. Glycerinextracte aus frischen Kannen sind wirksam, wie Verf. schon 1877 bewiesen hat, und bleiben zwei Monate lang activ. Vines hatte damals auf Grund seiner Erfahrung, dass Behandlung mit verdünnter Essigsäure vor der Extraction wirksamere Glycerinextracte liefert, vermuthet, dass das Ferment aus einem Zymogen entstehe nach Analogie gewisser, gut bekannter Befunde an thierischen Drüsen, z. B. des Ptyalins und des Trypsins der Pancreasdrüse (Liversidge, Heidenhain). Die neueren Versuche haben jedoch bisher noch nicht zu unzweideutigen Resultaten geführt. Von besonderem physiologisch-chemischen Interesse sind die Untersuchungen des Verf. über die Digestionsproducte des *Nepenthes*enzyms, indem seit den dürftigen Angaben von Gorup Besanez und Will (Sitzungsber. d. phys. med. Soc. z. Erlangen 1876) meines Wissens gar nichts hierüber in der Litteratur vorliegt. Ueberhaupt stellen die Fragen bezüglich der Digestionsproducte bei pflanzlichen proteolytischen Enzymen ein recht stiefmütterlich behandeltes Gebiet dar, wobei gewiss geringe Bekanntschaft mit den ansehnlichen Errungenschaften der Thierchemie über die Abbauproducte der Eiweisskörper eine Rolle spielt. Vines weist Deuteroalbumose und Pepton (im Kühne'schen Sinne) bei der Fibrinverdauung nach. Ueber die letzten Verdauungsproducte ist wohl noch keine endgültige Meinung abzugeben. Auf Grund einiger Reactionen und des Aussehens spricht Vines einen aus kleinen Kügelchen bestehenden Niederschlag im Verdauungsgemisch als Leucin an. Ref. hält jedoch nach dem bisher Mitgetheilten den Beweis noch nicht für erbracht. Tyrosin wurde übrigens nicht gefunden. Beachtenswerth ist die Resistenz des Fermentes gegen 1% Blausäure und gegen Alkalien. In 0,25% Salzsäure wird die maximale Wirkung entfaltet. Der interessante Punkt der Säuresecretion in den *Nepenthes*kannen, worüber fast nichts bekannt ist, bleibt leider noch unberührt.

Die Einreihung des in saurer Lösung wirksamen *Nepenthes*enzyms unter die »tryptischen Fermente«, zu welcher Vines neigt, dürfte mindestens verfrüht sein. Wir kennen jetzt thatsächlich eine Reihe pflanzlicher Enzyme, welche durch ihre Wirkung in alkalischer Lösung und durch die Bildung beträchtlicher Quantitäten von Leucin und Tyrosin aus Eiweiss dem Pancreastrypsin recht nahe stehen, z. B. die Enzyme von *Carica Papaya* (Martin, Journ. of Physiol. V. [1884], VI [1885]) und von *Cucumis utilissimus* (Green, Ann. of Bot. VI [1892]), sowie nach Geret und Hahn (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 31. [1898] p. 202) das proteolytische Ferment des Hefepresssaftes. Auch die proteolytischen Bacterienenzyme dürften mindestens zum Theil sich analog verhalten (für *Streptococcus*: Emmerling, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897. p. 1863). Für ein in saurer Lösung wirksames Ferment aus keimenden Samen von *Lupinus hirsutus* hat Green Bildung der genannten Amidosäuren behauptet (Phil. Trans. Roy. Soc. V. 178 [1887]) wobei auffallender Weise auch Asparagin unter den Digestionsproducten genannt wird. Unmöglich ist es gewiss nicht zu nennen, dass die analogen Spaltungsprocesse durch ein Enzym in alkalischer, durch ein anderes in saurer Lösung vollzogen werden. Es bedarf aber diese Frage einer neuerlichen Prüfung.

Czapek.

Newcombe, Frederick C., Cellulose-Enzymes.

(Annals of Botany. Vol. XIII. p. 49—81 [1899].)

Die Arbeit (eine vorläufige Mitthlg. in deutscher Sprache ist bereits im Botan. Centralblatt. Bd. 73. p. 105 [1898] erschienen) bringt einen dankenswerthen Beitrag zur Kenntniss der »Cytasen«. Brown und Morris hatten bekanntlich behauptet, dass die Auflösung der Endospermzellwände bei der Keimung der Gerste durch ein von der Diastase differentes Enzym bedingt sei. Die hierfür beige-

brachten Gründe sind jedoch, wie Grüss und Reinitzer dargelegt haben, noch nicht ausreichend. Andererseits ist die von den letztgenannten Autoren vertretene Ansicht, dass die Diastase der Gerste auch Hemicellulosen hydrolysire, nicht begründet. Inshesondere ist Reinitzer's Schluss, dass die Endospermzellwände von *Hordeum* wegen ihrer geringen Resistenz gegen verdünnte Salzsäure von Diastase angegriffen werden können, ungerechtfertigt, weil die Säurehydrolyse keinen Maassstab für Enzymhydrolyse abgiebt; letztere hängt, wie wir durch E. Fischer's Arbeiten wissen, eminent von der Constitution des Enzyms und der angegriffenen Substanz ab — im Gegensatz zu der Hydrolyse durch Säuren. Newcombe zeigt nun für die Enzyme aus *Hordeum*, *Lupinus albus*, *Phoenix dactylifera* und *Aspergillus Oryzae* (»Taka-Diastase« des Handels), dass, obzwar beide Enzymarten (Diastase und Cytase) soweit bekannt, stets vereint vorkommen, die Stärke lösende Wirkung in keiner Beziehung steht zur Zellhaut lösenden Wirkung. Es wirkt auf Amylum am stärksten das Gerstenenzym, dann das *Aspergillus*enzym, dann das Dattel-Cotyledonen-, Dattelendosperm- und Lupinenenzym. Die Zellwände hingegen werden am schnellsten gelöst vom *Aspergillus*enzym, dann vom Lupinenenzym, dann erst (fast gleich rasch) vom Gersten- und Dattelenzym. Hierdurch erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass das stärkelösende und das zellwandlösende Enzym identisch sind. Der directe Beweis hierfür kann natürlich nur durch Trennung beider Enzyme erbracht werden, was der Zukunft vorbehalten bleibt. Als Enzymlösung benutzte Verf. ein Product, welches durch fractionirte Alcoholfällung aus dem wässerigen Extract der keimenden Samen erhalten worden war. Als Testobjecte dienten Schnitte durch das Nährgewebe, welche durch Aether oder Chloroform getödtet und sodann mit Speichel oder Pancreasextract ihrer Stärke, beziehungsweise Proteïnstoffe beraubt waren. Die Versuche standen in Chloroformatmosphäre im Brutschrank. Nach Verf. ist das Lupinenenzym und das Dattelenzym so wenig amylolytisch wirksam, und wirkt auf Reservecellulose so energisch, dass man dieselben als Cytase von Diastase unterscheiden kann.

Czapek.

Schwendener, S., Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen von Linaria spuria.

(Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. der Wissensch. Berlin 1899. VI.)

Die Arbeit ist veranlasst durch die gegen des Verfassers Theorie der Blattstellungen gerichteten,

die Contactfrage als Angriffspunkt nehmenden Einwendungen, besonders die von Vöchting in seiner Abhandlung »Ueber Blüthen-Anomalien« erhobenen.

An der Hand von Abbildungen wird gezeigt, dass bei den Laubsprossen von *Linaria spuria* ein Contact zwischen den Anlagen der Blätter in der That vorhanden ist. Vöchting's entgegenstehende Angabe ist darauf zurückzuführen, dass die ursprünglichen Beziehungen durch die Streckung der Internodien frühzeitig gestört werden.

Auch für die axillären Blüthensprosse ist eine Abweichung durchaus nicht wahrscheinlich, weil man sonst annehmen müsste, dass die für die Mehrzahl der dicotylen Seitensprosse charakteristische Stellung einmal durch Contact und Druck, das andere Mal durch unbekannte innere Kräfte herbeigeführt wird.

Klemm.

Hunger, W., Ueber die Function der oberflächlichen Schleimbildungen im Pflanzenreiche.

(Jenenser Inauguraldissertation. Leiden 1899.)

Die vorliegende Dissertation hat die Eigenthümlichkeit, dass sie so gut wie gar keine eigenen neuen Beobachtungen bringt, sondern sich fast ausschliesslich auf biologische Deutung bekannter Thatsachen beschränkt. Darin soll kein Tadel liegen, denn die Geltendmachung neuer Gesichtspunkte ist schliesslich ebenso verdienstreich, ja unter Umständen verdienstreicher, als das Zusammentragen von Beobachtungen. Verf. deutet nun die sämmtlichen oberflächlichen Schleimbildungen an Pflanzen dahin, dass sie bestimmt seien als Gleitmechanismen zu fungiren, während er namentlich die Göbel'sche Erklärung der betr. Schleime als Mittel, Wasser festzuhalten, bezw. das Eindringen von im Wasser gelösten Salzen zu verhindern, an mehreren Stellen seiner Schrift nachdrücklich bekämpft.

Die im Wasser freilebenden pflanzlichen Geschöpfe sollen also ebenso wie die Fische und sonstige Wasserthiere deshalb mit Schleim überzogen sein, um die Reibung am Wasser und an ihren Weg kreuzenden, rauhen Gegenständen, welche eine Verletzung herbeiführen könnten, zu verhindern. Als Nebenfunction wird ihnen ausserdem der Schutz gegen gefrässige Wasserthiere zugebilligt. Dieselbe Aufgabe, Reibung und damit Verletzung zu verhindern, soll aber dem Schleim auch an allen im Wachsthum begriffenen Pflanzentheilen, an unterirdischen Organen, an Organen parasitischer Gewächse, welche im Innern der Wirthspflanzen wachsen, am Stammscheitel von Bryophyten und

Pteridophyten, sowie in den Knospen der Blüthenpflanzen zukommen. Die Erklärung klingt ganz plausibel; es ist nur die Frage, ob damit die Function der Schleimbildungen erschöpft ist.

Kienitz-Gerloff.

Strasser, H., Regeneration und Entwickelung. Rectoratsrede, gehalten bei der Stiftungsfeier der Berner Hochschule am 19. November 1898. Jena, Gustav Fischer. 1899. 8. 31 S.

Strasser nimmt in der Frage der Präformation und Epigenese einen vermittelnden Standpunkt zwischen Weismann und R. Hertwig ein, deren Auffassungen seiner Ansicht nach beide extrem und in ihrer Einseitigkeit unrichtig sind. Aus den Erscheinungen der Regeneration, meint er, gehe hervor, dass die Körperzellen einerseits von der in ihnen enthaltenen Erbmasse beherrscht werden, während andererseits die Thatsache, dass aus dem gleichen Regenerationskeim je nach Umständen verschiedene Theile regenerirt werden können, beweise, dass auch die äusseren Bedingungen Einfluss auf die Körperzellen besitzen. Die Kernsubstanz sieht er wie Weismann und Hertwig als die Vererbungssubstanz an.

Kienitz-Gerloff.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Zehnder, L., Die Entstehung des Lebens aus mechanischen Grundlagen entwickelt. I. Theil. Moneren Zellen. Protisten (m. 123 Abb.). Freiburg i. Br. 1899. 8. 8 und 256 S.

II. Bacterien.

Aderhold, Rud., Ueber die Wirkungsweise der sogenannten Bordeauxbrühe (Kupferkalkbrühe). (Bact. Centralbl. II. **5.** 217.)

Bowhill, Thomas, Zur bacteriologischen Technik. — Zur Cultur der Hefen auf Gypsflächen. — Eine neue Platinnadel. (Ebenda. II. **5.** 287.)

Fischer, E., s. Pflanzenkrankheiten.

Freudenreich, Ed. v., Ueber die Betheiligung der Milchsäurebacterien an der Käsereifung. (Ebenda. II. **5.** 241.)

Hibler, E. v., Beiträge zur Kenntniss der durch anaërobe Spaltpilze erzeugten Infectionserkrankungen der Thiere und des Menschen. (Bact. Centralbl. I. **25.** 513—531.)

Jess, Der Bacillus der Hundestaupe. (Ebenda. I. **25.** 541—546.)

Iwanowski, s. Pflanzenkrankheiten.

Kabrhel, G., Zur Frage der Züchtung anaërober Bacterien. (Bact. Centralbl. I. **25.** 555—561.)

Korn, O., Zur Kenntniss der säurefesten Bacterien. (Bact. Centralbl. I. **25.** 532—542.)

—— siehe Technik.

Linhart, s. Pflanzenkrankheiten.

Macchiati, L., Sopra uno Streptococco parassita dei granuli d'amido di frumento. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 48.)

Money, Chas., Methode zur Färbung der Bacterien in den Geweben. (Bact. Centralbl. I. **25.** 423.)

Rullmann, W., Der Einfluss der Laboratoriumsluft bei der Züchtung der Nitrobacterien. (Bact. Centralbl. II. **5.** 212.)

Schattenfroh, A., und **Grassberger, R.,** Ueber neue Buttersäuregährungserreger in der Marktmilch. (Ebenda. II. **5.** 209.)

Smith, E., s. Pflanzenkrankheiten.

Symmers, Wm., Report on preparation of plague serum. (Bact. Centralbl. I. **25.** 560—564.)

Vanselow und **Czaplewski,** Zur Lehre von den Staphylococcen der Lymphe. (Ebenda. I. **25.** 546.)

III. Pilze.

Arcangeli, G., Sopra varii funghi raccolti nell' anno 1898. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 16.)

Biffen, R. H., Biology of Agaricus velutipes (3 pl.). (Journ. Linn. Soc. April 99.)

Burt, E. A., Corrections in regard to *Vibrissea circinans*. (Rhod. 1899. 91.)

Cavara, F., I nuclei delle Entomophthoreae in ordine alla filogenesi di queste piante. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 55.)

—— s. Zelle.

Griffiths, D., *Ampelomyces quisqualis* (1 pl.). (Bull. Torr. Bot. Club. April 99.)

Hiratsuka, N., Notes sur quelques Mélampsorées du Japon; traduction par R. Ferry (av. 1 pl.). (Revue Mycologique. **21.** Nr. 2.)

Magnus, P., Ueber die Gattung *Uropyxis* Schroet. (Ber. deutsch. bot. Ges. **17.** 112—120.)

Maire, R., *Hypomyces Vuilleminianus* and *H. Thiryanus* spp. nn. (1 pl.). (Bull. Herb. Boiss. März 1899.)

Vuillemin, P., Le bois verdi (1 pl.). (Revue Mycolog. 1899. Nr. 82.)

—— Les formes du champignon du muguet. (Ebenda. Nr. 82.)

Webster, H., Fungi greenhouses. (Rhod. 1899. 83—85.)

IV. Algen.

Alton Saunders, de, Algae of Pacific Coast (*Hapalospongidion* gen. nov. 1 pl.). (Erythea. April 99.)

Küster, Ernst, Ueber *Derbesia* und *Bryopsis* (m. Taf. 6). (Ber. deutsch. bot. Ges. **17.** 77—84.)

V. Moose.

Arnell, H. W., »Moss-studier« (*Bryum*). (Bot. Notiser. April 1899.)

Bryhn, N., Mosliste fur Norbyknol. (Ebenda.)

Hennedy, G. G., A new moss from Mt. Desert Island. (Rhodora. 1899. 78—80.)

Herzog, Th., Standorte von Laubmoosen aus dem Florengebiet Freiburg. (Mitth. d. bad. botan. Ver. 1899. 105—115.)

Limprecht, K. G., Hypnaceae. (Rabenhorst, Kryptog.-Flora. Bd. 4. Abth. III. Liefrg. 34.)

Salmon, E. S., Notes on Nanonitrium (1 pl.). (Journ. Linn. Soc. April 99.)

Stephani, F., Species Hepaticarum (cont.). (Bull. Herb. Boiss. März 99.)

VI. Morphologie.

Knoch, E., Untersuchungen über die Morphologie, Biologie und Physiologie der Blüthe von *Victoria regia*. Stuttgart 1899. gr. 4. 60 S. m. 6 Taf.

VII. Zelle.

Cavara, F., Le recenti investigazioni di Harold Wager sul nucleo de' Saccaromyceti. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 8.)

Dangeard, P. A., Études sur la cellule, son évolution, sa structure, son mode de reproduction. 8. 300 p. avec figures dans le texte.

Prenant, A., Sur le protoplasma supérieur (archoplasme, kinoplasme, ergastoplasme). Étude critique. (Journ. de l'Anat. et de la Phys. **35.** 169—235.)

VIII. Gewebe.

Kraus, G., Einiges über Dickenwachsthum der Palmenstämme in den Tropen. (Sitzungsber. Phys.-med. Ges. Würzburg. März 1899.)

Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen. 4. Liefrg. (Schluss.) S. 721—981.

IX. Physiologie.

Knoch, E., s. Morphologie.

Soave, M., Sulla funzione fisiologica dell' acido cianidrico nelle piante. Esperienze sulla germinazione delle Mandorle amare e dolci. (Nuov. Giorn. bot. ital. **4.** 219.)

Steinbrinck, C., Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmassliche Saugwirkung gedehnten Wassers. (Ber. deutsch. botan. Ges. **17.** 99—112.)

Stoklasa, J., Ueber die physiologische Bedeutung der Furfuroide im Pflanzenorganismus. (Bot. Centralbl. **76.** 161 ff.)

Vries, Hugo de, Ueber Curvenselection bei *Chrysanthemum segetum* (m. 1 Taf.). (Ber. deutsch. botan. Ges. **17.** 84—99.)

X. Systematik und Pflanzengeographie.

Béguinot, A., Di una famiglia e di alcuni generi nuovi per la flora della provincia di Roma. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 23.)

—— Il genere *Gagea* Salisb. nella flora romana. (Ebenda. 31.)

Clark, H. S., Noteworthy specimens of the fringed gentian. (Rhod. 1899. 89—90.)

Cook, M. P., Additions to the »Flora of Middlesex County. (Ebenda. 80—83.)

Deane, W., Lists of New England plants. I. Ericaceae. (Ebenda. 93.)

Engler, Botan. Jahrb. für System. etc. **26.** 5. enthaltend Beiträge von F. Kränzlin (Orchidaceae, Lehmannianae in Guatemala etc.), F. Pax (Euphorbiaceae. Columbia, Ecuador), A. Engler (Araceae: *Philodendron, Dieffenbachia*), F. Buchenau (brasil. Juncaceen und Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Tropaeolum*).

Engler, A., Diels, L., u. Schumann, K., Diagnosen neuer afrikanischer Pflanzenarten. Neue Nutzpflanzen Ostafrikas etc. (Bot. Gart. Museum. Berlin 1899. Nr. 17.)

Fedtschenko, B., Prangos. (Bull. Herb. Boiss. März 1899.)

Fernald, M. L., *Oxytropis campestris* in northeastern America. (Rhod. 1899. 85—89.)

Foster, M., *Iris Tubergeniana* sp. n. (Gardn. Chron. April 1899.)

Gepp, Antony, *Apodachlya*, a Genus of Fungi new to Britain. (Journ. of Bot. **37.** 198.)

Gerber, M. C., Essai d'interprétation du fruit des Crucifères par l'anatomie teratologique. (Compt. rend. Soc. biol. **6.** 291—294.)

Goiran, A., Sulla presenza di *Amarantus albus* L. nell' Agro veronese. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 54.)

—— Stazioni veronesi du *Quercus Pseudo-Suber* Santi. (Ebenda. 66.)

Greene, E. L., Pittonia: Botanical Papers. Vol. 4. Part 20. 2 plates. London 1899.

Grosse, Frz., Die Verbreitung der Vegetationsformationen Amerikas im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen. Progr. Berlin. 4. 26 S.

Harper, R. M., New station for *Potentilla tridentata*. (Rhod. 1899. 90.)

Hutchinson, W., Handbook of Grasses: Structure, Classification, Geographical Distribution, Uses; British Species, their Habitats. 8. 92 p. London 1899.

Knowlton, C. H., Newly-observed plant stations in Massachusetts. (Rhod. 1899. 89.)

Kraemer, H., Morphology of Viola. (Bull. Torrey Bot. Club. April 1899.)

Masters, M. T., *Thamnochortus insignis* sp. n. (1 fig.). (Gardn. Chron. April 1899.)

Murray, R. P., Canarian and Madeiran Crassulaceae. (Journ. of Bot. **37.** 201.)

Post, G. E., u. Autran, E., Plantae Postianae, fasc. IX. (Bull. Herb. Boiss. März 1899.)

Prain, D., *Corydalis persica* (1 pl.). (Ebenda.)

Robinson, B. L., An apetalous form of *Arenaria groenlandica*. (Rhod. 1899. 90.)

Rogers, W. Moyle, Radnorshire and Breconshire Rubi. (Journ. of Bot. **37.** 193.)

Schaar, F., Ueber den Bau des Thallus von *Rafflesia Rochussenii* Teysm. Bum. (Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien. **107.** 18 S. 2 Taf.)

Schairer, O., Botanisches Taschenbuch von Stuttgart und der mittleren Neckargegend. Ein Hülfsmittel zum Bestimmen der Blüthenpflanzen für Pflanzenfreunde, Schüler etc. Stuttgart. 12. 8 u. 161 S. mit 4 Fig.-Taf.

Schweinfurth, G., Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen (cont.). (Bull. Herb. Boiss. März 1899.)

Sommier, S., Il *Cistus laurifolius* L. e il suo diritto di cittadinanza in Italia. (Bull. Soc. bot. ital. 1899. 61.)

Urban, J., Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis. Vol. I. Fasc. II. Enth. Beiträge von J. Urban, G. Lindau u. R. Schlechter.

Volkens, G., Die cactusartigen Euphorbien Ostafrikas. (Bot. Gart. Museum Berlin. 1899. Nr. 17.)

Wiegand, K. M., Revision of Listera (2 pl.). (Bull. Torr. Bot. Club. Apr. 99.)

Wildeman, de, et Durand, Prodrome de la flore belge. Tome II, fascicule 7. Bruxelles 1899. In 8. 481 und 530 p.

XI. Pflanzenkrankheiten.

Fischer, Alfred, Die Bacterienkrankheiten der Pflanzen. (Bact. Centralbl. II. Abth. **5.** 279.)

Iwanowski, D., Ueber die Mosaikkrankheit d. Tabakspflanze. (Ebenda. **5.** 279.)

Linhart, Krankheiten des Rübensamens. (Ebenda. **5.** 250.)

Massalongo, C., Nuovo contributo alla conoscenza dell' entomocecidiologia italica. Quarta communicazione. (Nuov. Giorn. Bot. ital. **4.** 137.)

Ritzema Bos, J., Ziekte der Sjalotten, veroorzaakt door *Peronospora Schleideni* Unter. en *Macrosporium parasiticum* Thümen. (Tijdschr. ov Plantenziekten. **4.** 10—16.)

—— Het Laboratorium voor plantenziekten en beschadigingen te Hamburg. (Ebenda. **4.** 129—35.)

—— Het tijdig ploegen der stoppels, en de invloed daarvan op zekere ziekten van onze halmgewasen. (Ebenda. **4.** 135—46.)

—— Ziekte der vruchten en twiggen van den perzikboom, veroorzaakt door *Monilia fructigena* Persoon. (Ebenda. **4.** 146—54.)

—— Insnoeringsziekten, veroorzaakt door zwammen van het geslacht Pestalozzia (met 3 plat.). (Ebenda. **4.** 161—73.)

Smith, Erwin F., Are there bacterial diseases of plants. (Bact. Centralbl. II. **5.** 271.)

Smith, Ralph E., A new Colletotrichum Disease of the Pansy (with fig.). (Bot. Gaz. **17.** 203.)

Staes, G., Een ziekte van sommige Liliumsoorten. (Tijdschr. oor Plantenziekten. **4.** 18—24.)

—— De Hederik of Akkermosterd (*Sinapis arvensis*) en zijne verdelging. (Ebenda. **4.** 31—35.)

—— Een Orchideeënwants (*Phytocoris militaris* Westwood) (6 fig.). (Ebenda. **4.** 61—65.)

—— Noordamerikaansche middelen tot het voorkomen van den brand der granngewassen. (Ebenda. **4.** 78—83.)

—— De bleekzucht of chlorose bij de planten. (Ebenda. **4.** 97—116.)

Wehmer, C., Entgegnung auf die »Berichtigung« von B. Frank, *Monilia fructigena* betreffend. (Ber. d. bot. Ges. **17.** 74—77.)

XII. Technik.

Bowhill, s. Bacterien.

Korn, O., Eine einfache Vorrichtung zum Erhitzen der Farbstofflösung bei d. Tuberkelbacillenfärbung. (Centralbl. f. Bact. I. **25.** 422—24.)

—— s. Bacterien.

Money, Chas., s. Bacterien.

Yokote, T., Ueber die Darstellung von Nähragar. (Bact. Centralbl. I. **25.** 379.)

XIII. Verschiedenes.

Engleder, Wandtafeln für den naturkundlichen Unterricht. Abthlg. II: Pflanzenkunde. Lfg. 10: 6 Farbendrucktafeln. Esslingen 1899.

Goebel, K., Führer durch den kgl. botan. Garten in München. München 1899.

Joner, L. R., Vermont Botanical Club. (Rhod. 1899. 77.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 13.** 1. Juli 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: Nawaschin, Neue Beobachtungen über Befruchtung bei Fritillaria tenella und Lilium Martagon. — Derselbe, Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei Lilium Martagon u. Fritillaria tenella. — L. Guignard, Sur les Anthérozoïdes et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes. — Gabrielle Balicka-Iwanowska, Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certaines Gamopetales. — Douglas Houghton Campbell, Notes on the structure of the embryosac in Sparganium and Lysichiton. — J. Lotsy, Contributions to the life-history of the genus Gnetum. — S. Ikeno, Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta. — B. Debski, Weitere Beobachtungen an Chara fragilis Desv. — H. Klebahn, Die Befruchtung von Sphaeroplea annulina Ag. — J. Bretland Farmer and J. Ll. Williams, Contributions to our knowledge of the Fucaceae: Their Life-History and Cytology. — **Neue Litteratur.**

Nawaschin, Neue Beobachtungen über Befruchtung bei Fritillaria tenella und Lilium Martagon.

(Ber. über d. Sitz. d. bot. Sect. d. Naturforscherversammlung in Kiew (Russland) v. 20.—30. Aug. 1898. Sitzung am 24. August.)

— Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei Lilium Martagon und Fritillaria tenella.

(Bull. de l'Acad. imp. d. sciences de St. Pétersbourg. 1898. Nov. t. IX. Nr. 4. p. 377.)

Guignard, L., Sur les Anthérozoïdes et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes.

(Compt. rend. etc. 4. April 1899; et Revue générale de Bot. T. XI, Livraison de 15. April 1899. p. 129.)

Diese Arbeiten stellen einen willkommenen Fortschritt unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Befruchtung der Phanerogamen dar.

Der Inhalt der Guignard'schen Arbeit deckt sich im Wesentlichen mit den vorausgegangenen Veröffentlichungen von Nawaschin. Er ist nicht minder werthvoll, weil er selbstständig gewonnen wurde und Belege für die Beobachtungen bringt, für welche bei Nawaschin die Figuren fehlen. An der Richtigkeit der beiderseitigen Angaben ist somit nicht mehr zu zweifeln und gilt es, mit der Thatsache sich abzufinden, dass der eine der beiden Spermakerne mit den Polkernen des Embryosackes copulirt.

Nicht minder bedeutungsvoll ist es, dass die Spermakerne von *Lilium Martagon* ein annähernd homogenes Aussehen zeigen und eine gestreckte, mehr oder weniger gewundene Gestalt besitzen, dadurch sich in Aussehen und Gestalt den Spermatozoïden der Archegoniaten und Gymnospermen nähern. Aehnlich gestaltete Spermakerne hatte Nawaschin auch schon im Embryosack von *Juglans nigra* beobachtet (Trav. d. la Soc. de nat. d. St. Petersbourg, t. XXVIII, 1). Es ist anzunehmen, dass solche Spermakerne, um ihren Bestimmungsort im Embryosack zu erreichen, Eigenbewegung ausführen, und Nawaschin nimmt an, dass diese Bewegung mit der eines sich windenden Wurmes zu vergleichen sei.

Nawaschin legt Gewicht darauf, dass der mit den Polkernen verschmelzende Spermakern den oberen Polkern erreicht, bevor dieser noch mit dem unteren Polkern verschmolzen ist. Da nun der obere Polkern der Schwesterkern des Eikerns ist, so erblickt Nawaschin in seiner Verschmelzung mit dem Spermakern eine wahre Befruchtung. Man habe es, meint er, mit einer Art Polyembryonie hier zu thun, die ungleich sich entwickelnde Zwillinge liefert. Während der eine sich zu einer gegliederten, höheren Pflanze entwickele, bleibe der andere thallusartig und werde von dem ersten zuletzt aufgezehrt.

Ohne Kenntniss der jetzt entdeckten Vorgänge hatte Le Monnier eine in gewisser Beziehung ähnliche Ansicht schon im Jahre 1887 ausgesprochen. In einem Aufsatz in dem Journal de Botanique von 1887, »sur la valeur morphologique de l'Albumen chez les Angiospermes«, p. 142, vergleicht er die Vereinigung der Polkerne des Embryosacks mit der

Befruchtung und das thallophyte Endosperm mit einer accessorischen, von der Mutterpflanze unabhängigen Pflanze, die dem Embryo zugesellt sei, um seine Entwickelung zu erleichtern. Dieser Auffassung schloss sich 1896 Conway Mac Millan (Bot. Sem. Univ. Nebraska) an. Guignard möchte seinerseits in der Verschmelzung des Spermakerns mit den Polkernen nur eine Art »pseudo-fécondation« erblicken. Er hebt zunächst hervor, dass der Spermakern nur deshalb meist mit dem oberen Polkern verschmelze, weil dieser ihm der nächste sei, dass die Vereinigung der beiden Polkerne einer Vereinigung mit dem Spermakern vorausgehen könne und somit nicht von letzterer abhängig sei, dass bei vorausgegangener Vereinigung der beiden Polkerne der Spermakern sich beiden zugleich anschmiege, dass endlich noch vor der Vereinigung der beiden Polkerne eine Vereinigung des Spermakerns mit dem unteren Polkern sich vollziehen könne. So sei denn die Vereinigung des Spermakerns mit den Polkernen einer wahren Befruchtung nicht völlig gleichzustellen. Denn bei dem echten Befruchtungsvorgang haben beide Kerne die gleiche reducirte Anzahl von Chromosomen aufzuweisen, während bei diesem Vorgang der untere Polkern zum Mindesten, wie für *Lilium* bekannt, eine grössere Anzahl von Chromosomen mit in die Vereinigung bringt. Die definitive Summe der Chromosomen des Copulationsproductes zwischen Spermakern und den Polkernen ist unter allen Umständen eine weit grössere als im Keimkern und weist ganz andere Beziehungen im Verhältniss der Betheiligung der vom Pollenkorn und vom Embryosack stammenden Chromosomen auf, als beim Befruchtungsvorgang, der sich zwischen Ei- und Spermakern vollzieht. Guignard's Bemerkungen sind sicherlich berechtigt; eine andere Frage ist, welcher phylogenetische Ursprung für die Endospermbildung anzunehmen sei. Nawaschin versuchte mit ihr an die Vorgänge anzuknüpfen, wie sie durch Karsten und Lotsy für *Gnetum* bekannt sind. Zahlreiche nackte Eikerne werden dort durch entsprechend viele Spermakerne im Embryosack befruchtet und liefern ebenso viele Keimanlagen. Bei Angiospermen soll nun nur ein Befruchtungsproduct als Keimanlage verblieben sein, ein anderes die Endospermanlage geliefert haben.

Von einer Ableitung der Angiospermen von den Gnetaceen möchte ich absehen. Ich halte beide nur für analoge Reihen, deren Aehnlichkeit durch innere Ursachen der Entwickelung veranlasst wurde, ähnlich wie die wiederholte Sonderung der Sporen in Mikro- und Makrosporen bei den Pteridophyten. Wenn aber auch nur eine analoge Reihe, können die Gnetaceen immerhin die Vorgänge beleuchten, die sich bei den Angiospermen eingestellt haben. So könnte bei letzteren immerhin der Ursprung des Endosperms in einer Keimanlage gesucht werden, die einer echten Befruchtung ihre Entstehung verdankte und dann der anderen als Nahrung diente. Hat doch die Bildung der zahlreichen Keimanlagen bei den Coniferen allem Anschein nach nur die Aufgabe, entsprechendes Nährmaterial der bevorzugten Anlage zu liefern. Allmählich mag sich während der fortschreitenden Ausbildung der Angiospermen-Reihe der ursprüngliche Zustand verändert haben und derjenige Befruchtungsvorgang, der erst den Nährkeim lieferte, auf eine durch die Copulation des Spermakerns mit den beiden Polkernen gegebene Anregung zur möglichst raschen Theilung des Copulationsproductes herabgesunken sein. Dass dieses sich mehrfach rascher als der Keimkern theilt, lehrt die Beobachtung. So würde heute in der Vereinigung des Spermakerns mit den Polkernen nur ein abgeleiteter Befruchtungsvorgang vorliegen, dem nicht mehr eine Uebertragung bestimmter erblicher Eigenschaften durch die Chromosomen, sondern nur die Aufgabe einer Activirung der Kerntheilungsvorgänge zufiele. Das Endosperm hätte sich, Guignard's Ansicht gemäss, zu einem transitorischen Organismus ausgebildet, dem die Aufgabe zufällt, den Embryo zu ernähren.

Eduard Strasburger.

Balicka-Iwanowska, Gabrielle, Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certaines Gamopetales.

(Flora. **86.** 1. Heft. S. 47—71. 8 Tafeln. 1899.)

Die Arbeit bringt interessante Einzelheiten aus der Entwickelungsgeschichte des Embryosackes bei Scrophulariaceen, Gesneraceen, Pedalinaceen, Plantaginaceen, Campanulaceen und Dipsaceen. In diesen Familien lässt sich vielfach die Ausbildung von »Haustorien« verfolgen, welche aus dem Endosperm hervorgehen und am Mikropylen- oder Chalaza-Ende oder an beiden Orten zugleich, sich befinden.

Ihrem reichen Inhalte wie ihrem Verhalten nach wird ihnen von der Verf. wohl mit Recht die Aufgabe zugeschrieben, dem heranwachsenden Embryo Nahrung zuzuführen. Nach völliger Entwickelung des Embryo gehen sie zu Grunde.

Es handelt sich also um Bildungen, die der von Treub für *Avicennia officinalis* beschriebenen »cotyloïde« in morphologischer Hinsicht wie der Function nach entsprechen. Für alle Details muss auf das Original verwiesen werden. —

Ob sich wohl eine der führenden französischen oder englischen Zeitschriften zur Aufnahme einer Arbeit in Deutscher Sprache bereit finden lassen würde?

G. Karsten.

Campbell, Douglas Houghton, Notes on the structure of the embryosac in Sparganium and Lysichiton.

(Botanical Gazette. Vol. XXVII. p. 153—166. 1 Pl.)

Verf. weist nach, dass beide Pflanzen nach stattgehabter Befruchtung die Zahl ihrer Antipodenzellen aussergewöhnlich vermehren. Bei *Sparganium simplex* soll die Zahl von 150 Zellen erreicht werden; *Lysichiton* zeigt weit weniger, nur etwa 10, aber durch ausserordentliche Grösse ausgezeichnete Zellen. Eine physiologische Bedeutung, die wie in anderen Fällen mit der Ernährung des Embryosackes zusammenhängen dürfte, wird daher auch hier vorausgesetzt werden müssen.

G. Karsten.

Lotsy, J., Contributions to the life-history of the genus Gnetum. I. The grosser morphology of production of Gnetum Gnemon L.

(Annales du jardin botanique de Buitenzorg. XVI, 1. p. 46—114. Pl. II—XI. Leide 1899.)

Verf. benutzte den glücklichen Umstand, dauernd in Java zu wohnen, zu ausführlichen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte von *Gnetum*. Der hier vorliegende erste Theil der Arbeit bringt nach eingehender historischer Darlegung des jetzigen Standes unserer Kenntnisse von dieser Gattung Beobachtungen über *Gnetum Gnemon*. Bei der Seltenheit männlicher Bäume war fast alles bisher untersuchte Material der Art unbefruchtet und daher untauglich gewesen.

Die drei Integumente des *Gnetum*-Nucellus erklärt Verf. folgendermaassen: Die vollständige weibliche Blüthe besteht aus einer orthotropen Samenanlage mit einem Integument und zwei Bracteenwirteln, dem inneren und äusseren Perianth; die unvollständigen weiblichen Blüthen der männlichen Inflorescenzen lassen das innere Perianth verkümmern.

Es werden mehrere Embryosäcke angelegt, von denen jedoch nur einer völlig entwickelt wird. Dieser zeigt eine biscuitförmige, in der Mitte eingeschnürte Figur. Der obere grössere Theil enthält lediglich freie, im plasmatischen Wandbelag vertheilte Kerne; der untere füllt sich mit einem Prothalliumgewebe, auf dessen Scheitel bisweilen archegoniumartige, aber stets functionslose Gebilde bemerkt wurden. Nur der obere Theil spielt bei der Befruchtung eine Rolle.

Die zum Embryosack hinabwachsenden Pollenschläuche führen e i n e n vegetativen und z w e i generative Kerne. Mindestens diese beiden werden in den Embryosack aufgenommen und verschmelzen mit je einem der freien Kerne. Da mehrere Pollenschläuche zu gleicher Zeit den Embryosack erreichen können und ihre generativen Kerne auch dann mit je einem Embryosackkern verschmelzen, geht schon hieraus hervor, dass in der That die freien Embryosackkerne alle gleichmässig je einer Eizelle entsprechen, wie Ref. früher angegeben hatte. Die Copulationsproducte umgeben sich in dichterem Plasma liegend mit einer Membran und beginnen zu langen Schläuchen auszuwachsen, welche dem Prothalliumgewebe des unteren Embryosacktheiles zustreben und sich dort einbohren. Auch zwischen den unbefruchtet gebliebenen freien Embryosackkernen tritt Wandbildung ein und es entsteht ein unregelmässiges »verspätetes« (retarded) Prothallium im oberen Theil des Embryosackes.

Nach Entwickelung der Proembryoschläuche nimmt das Prothalliumgewebe erheblich an Umfang zu und zerstört das Nucellusgewebe völlig. In diesem Zustande fällt die reife Frucht vom Baume. So führt Verf. uns bis an den Punkt der Entwickelung, an dem B o w e r's Beobachtungen einsetzen.

Theoretische Betrachtungen bilden den Schluss der Arbeit. Die Ansicht des Verf., dass die Gnetaceen einen den Gymnospermen parallelen, von gemeinsamen Vorfahren entsprungenen Zweig bilden, der blind endet, während die Gymnospermen in den Angiospermen ihre Fortsetzung finden, dürfte allgemein getheilt werden. Durch die Eigenthümlichkeiten, welche Verf. an *Gnetum Gnemon* aufgedeckt hat, ist in diesen Seitenzweig noch ein Mittelglied eingeschoben, das zwischen *Welwitschia* und den s. Z. vom Ref. beschriebenen *Gnetum*-Arten steht.

Ein Vergleich zwischen dem Angiospermen-Embryosack und demjenigen von *Gnetum* wird dann vom Verf. durchgeführt, dabei an der Hand von T r e u b's Arbeit über *Balanophora* wahrscheinlich zu machen gesucht, dass die Polkerne dem reducirten Prothallium der Makrospore entsprechen; demgemäss wird die vom Ref. früher vertretene Deutung der Antipoden als reducirte Archegonien wieder aufgenommen. So kann das Vergleichsresultat kurz in dieser Form dargestellt werden:

Angiospermen.		Morphologische Natur.		*Gnetum Gnemon.*
Eiapparat	=	Archegonium	=	freie Kerne des oberen Theiles.
Oberer Polkern	=	Prothallium	=	unbefruchtet gebliebene freie Kerne des oberen Theiles.
Unterer Polkern	=	Prothallium	=	Prothallium im unteren Theil.
Antipoden	=	reducirte Archegonien	=	Archegonium-artige, functionslose Gebilde des Prothallium.
Endosperm	=	Prothallium	=	weiter wachsendes Prothallium der unteren Hälfte.

G. Karsten.

Ikeno, S., Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta. Mit 3 Taf. und 2 Autotypien.

(Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 557—602. 1898.)

Verf. unterscheidet für die Entwickelung der Archegonien von *Cycas revoluta* drei Perioden. In der Keimperiode geht die Differenzirung der Archegonien von den übrigen bisher gleich gestellten Zellen vor sich. Es werden 2—6 Archegonien in einer Samenanlage gebildet. Die Keimperiode setzt gleich nach der Anfang Juli erfolgenden Bestäubung ein und ist nach wenigen Tagen beendet.

Die Wachsthumsperiode umfasst die auf die erste Anlage folgende Zeit der Grössenzunahme und Ausbildung. Das Material wird, wie Verf. zeigt, in der Hauptsache durch Vermittelung der Wandungszellkerne geliefert und durch die Poren, welche die Wandungszellen mit der Centralzelle verbinden, dieser zugeführt. Bei *Ceratozamia, Gingko, Ephedra* ist derselbe Vorgang, wenn auch mit geringen Abweichungen ebenfalls nachzuweisen. Die Wachsthumsperiode dauert bis Ende September.

Es folgt die Reifungsperiode, welche sofort zur Kanalzellbildung führt und mit ihr endet.

Die Anfang Juli in die Pollenkammer gelangten Pollenkörner führen eine grössere Embryonalzelle und zwei kleine Prothalliumzellen; sie keimen alsbald und treiben einen Schlauch ins Nucellusgewebe. Der Embryonalzellkern wandert in diesen Schlauch ein. Die Prothalliumzellen dagegen behalten ihren Platz bei. Die innere Prothalliumzelle beginnt sich stark zu vergrössern und ihr Zellkern theilt sich. Nur einer dieser Tochterkerne wächst schnell aus, der andere wird verdrängt.

In dieser generativen Zelle, »Körperzelle Ikeno's«, entstehen nun dicht am Kern, »geradezu als ob sie aus dem Innern des Kerns hervorgegangen wären«, zwei kleine Körperchen, die Centrosomen. Sie entfernen sich bald weiter vom Kern und lassen eine Strahlung erkennen. Ende September kehrt der Embryonalzellkern aus dem nur zur Verankerung des Pollenkornes dienenden Schlauche zu der generativen Zelle, welche neben der äusseren Prothalliumzelle am alten Platze geblieben war, zurück. Während nun in der generativen Zelle eine Theilung, die zur Bildung der beiden spermatogenen Zellen oder »Spermatiden« führt, sich vorbereitet, gehen alle anderen Zell- und Kerngebilde des Pollenschlauches langsam zu Grunde.

Schon bei der Reconstruction der Tochterkerne ist eine auffallende Veränderung der Centrosomen zu bemerken. Jedes zerfällt in ein »Granulahäufchen«, welches sich zu einem Faden anordnet, mit einem schnabelförmigen Fortsatz des Kernes in Verbindung tritt und unter der Oberfläche der beiden, noch aneinanderhängenden Spermatiden etwa fünf Windungen beschreibt. Aus diesem Centrosombande gehen die Cilien hervor, welche bald an die freie Körperoberfläche gelangen.

Zur Befruchtungszeit findet sich die »Endospermhöhle« mit Saft gefüllt, sodass die Spermatozoïden aus dem Pollenschlauch hervorbrechend zu den Archegonien hinschwimmen können. Der Eikern liegt jetzt in der Mitte der grossen Centralzelle. Das eindringende Spermatozoïd streift im Eiplasma seine den Kern rings umgebende Plasmahülle ab. Der Spermakern dringt zum Eikern, welcher ihn in einer vorgebildeten kraterförmigen Vertiefung aufnimmt, worauf die Masse beider Kerne mit einander verschmilzt.

Aus den wiederholten Theilungen des Keimkernes geht eine in dem jetzt dünnen Wandbelag des Archegonium vertheilte Zahl von Kernen hervor, zwischen denen alsbald Membranbildung stattfindet.

Dieser kurze Auszug konnte nicht alle Details der interessanten Arbeit berühren, es sei dafür auf das Original verwiesen. Eine gute Abbildung des völlig entwickelten Spermatozoïds, das Verf. lebend bisher nicht beobachten konnte, bleibt zu wünschen übrig. Ebenso wäre eine Situationsskizze, welche die von der Bestäubung ab mit dem Nucellus vorgehenden Aenderungen anschaulich darstellt, nicht unerwünscht gewesen. Die sorgfältigen Beobachtungen über die Cilienentwickelung der Spermatozoïden stimmen mit den entsprechenden Untersuchungsresultaten Hirase's bei *Gingko* (cf. Ref. in Nr. 1 dieses Jahrg.) gut überein.

G. Karsten.

Debski, B., Weitere Beobachtungen an Chara fragilis Desv.

(Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 1898. S. 635—670. Taf. XI u. XII.)

Verf. hat den Zellkern der Eizelle von *Chara fragilis* in derjenigen Karyokinese beobachtet, aus welcher die Kerne der Eizelle und der Wendezelle hervorgehen, allerdings nur ein einziges Mal. Er schätzt die Zahl der Chromosomen in diesem Kern auf 21—24 (sicher auf mehr als 15) und schliesst, da er bei seiner früheren Untersuchung[1]) in den Karyokinesen der vegetativen Kerne das Vorhandensein von 24 Chromosomen »ziemlich sicher« festgestellt hat, dass bei der Entwickelung der Eizellen eine Reduction der Chromosomenzahl auf die Hälfte nicht stattfindet. In der früheren Arbeit

[1]) Beobachtungen über Kerntheilung bei *Chara fragilis*. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXX. (Cytologische Studien aus dem Bonner Botan. Institut.)

ist Verf. in Bezug auf die Antheridien zu demselben Resultat gekommen; allerdings äussert er sich auch hier mit einiger Vorsicht.

Auch G. Götz[1]) hat kürzlich gefunden, dass bei der Bildung der männlichen und weiblichen Sexualzellen der Charen eine Chromosomenreduction nicht stattfinde; nach Götz, der an der betreffenden Stelle die Gattungen und Arten, auf die sich die Angabe bezieht (er untersuchte *Nitella flexilis, opaca* und *Chara foetida*), nicht genauer angiebt, beträgt jedoch die Chromosomenzahl nur 16—18.

Wegen der sicher nachgewiesenen weiten Verbreitung der Chromosomenreduction und bei der Schwierigkeit, die Chromosomenzahl sicher fest zu stellen, wird man geneigt sein, diese Angaben nur mit einiger Reserve aufzunehmen. Indessen sind die Verhältnisse bei der Befruchtung so mannigfaltig — es sei hier nur auf die Fälle verwiesen, wo die Sexualkerne beide oder einer derselben überhaupt ohne unmittelbar vorhergehende Karyokinese entstehen, wie *Spirogyra, Vaucheria, Sphaeroplea* — dass auch eine Befruchtung ohne Reduction denkbar wäre. Freilich wird man sich fragen müssen, ob in solchen Fällen die Reduction ganz fehlt, oder ob sie vielleicht nach der Befruchtung (*Closterium?*) eintritt.

Im weiteren Verlauf seiner Arbeit bringt Debski ausführliche Angaben über die Bildung der Spindel in den vegetativen Zellen, die zuerst mehrpolig angelegt zu werden scheint. Dass Centrosomen nicht vorhanden sind, hat Verf. bereits in der ersten Arbeit hervorgehoben. Auch Götz hat keine Centrosomen finden können. Was die Entstehung der Zellplatte betrifft, so widerspricht Debski den Angaben, die Zacharias[2]) darüber gemacht hat; die die Zellplatte zusammensetzenden Körner sollen aus Verdickungen der Verbindungsfasern hervorgehen. Ihre Bildung beginnt an den centralen Fasern.

Ein auffälliges Verhalten der Verbindungsfasern fand Verf. bei der Bildung der ersten peripherischen Zelle des Blattknotens. Dieselben strahlen nur von dem peripherischen Tochterkerne aus, während der andere Tochterkern anscheinend unbetheiligt ausserhalb liegt.

Eingehende Untersuchungen hat Verf. über die Fragmentation der Kerne angestellt. Dieselbe geht mittelst einfacher Durchschnürung vor sich, und es kann von irgend welchen Aehnlichkeiten mit der Karyokinese dabei nicht die Rede sein; indessen zeigt der Nucleolus sehr auffällige Veränderungen. Allen Zellen, in denen Fragmentation begonnen hat, geht die Fähigkeit der Regeneration ab. Die fortbildungsfähigen Zellen der Stengelknoten bewahren den ursprünglichen Zustand der Kerne.

Zum Schlusse folgen noch einige Angaben über

[1]) Botan. Ztg. 1899. I. Heft I.
[2]) Botan. Ztg. 1888. S. 53—54.

die Zellmembran, die nur in den allerjüngsten Stadien Cellulosereaction giebt, und über den Wabenbau und einige andere Eigenthümlichkeiten des Protoplasmas.

Verf. hat sich auch bemüht, den Vorgang der Befruchtung zu beobachten, ist aber bisher zu keinem Resultate gekommen. Ich habe mich selbst wiederholt mit der Befruchtung der Characeen beschäftigt und kann bestätigen, dass die Bearbeitung des Materials grosse Schwierigkeiten macht. Ich habe mehrfach Spermatozoiden in dem Hohlraume über der Eizelle gefunden, konnte aber nicht gleichzeitig im Empfängnissfleck oder an anderen Stellen der Eizelle den Spermakern auffinden. Glücklicher scheint Götz gewesen zu sein, nach dessen Angabe der durch den Keimfleck eingedrungene Spermakern an der Wand der Eizelle entlang sich seinen Weg bahnt, um endlich am Grunde der Eizelle mit dem Eikern zu verschmelzen. Den Kern der reifen Eizelle finde ich bei *Chara fragilis* (oder *delicatula?*) im Gegensatz zu Götz nicht an der Stelle des Keimflecks, sondern etwa $^1/_8$—$^1/_7$ der Länge der Eizelle davon entfernt, und dabei den Keimfleck erhalten. Das letztere ist m. E. sehr auffällig und bedarf hinsichtlich seiner Bedeutung weiterer Untersuchung.

Den eigenthümlichen Körper im Empfängnissfleck, den Götz für *Nitella opaca* beschreibt, habe ich auch gesehen. Nach Götz soll er durch eine Art directer Theilung aus dem Eikern entstehen, ein Verhalten, welches ganz ohne Analogie wäre. Ich sah ihn in Eizellen, deren Dimensionen zwischen 130 : 83 und 190 : 170 μ lagen, später nicht mehr, und hielt ihn für den umgewandelten Spermakern[1]), weil ich an den Eizellen von den Dimensionen 140 : 100 μ bereits eine Membran nachweisen konnte. Indessen sind mir in Bezug auf die Auffassung dieses Gebildes als Spermakern später wieder Zweifel gekommen, nachdem ich, allerdings bei *Nitella flexilis*, an 250 : 250 μ grossen Eizellen im Empfängnissfleck unmittelbar unter der zarten Membran liegend ein sich wie Kernsubstanz färbendes Gebilde gesehen habe, das mit weit grösserer Wahrscheinlichkeit als Spermakern gedeutet werden kann, und nach anderen gleichalterigen Objecten mir die Frage vorlegen musste, ob vielleicht eine Art Durchtrittsporus für das Spermatozoid in der Membran gebildet werde. Ich habe meine Beobachtungen bisher nicht veröffentlicht, weil ich zuvor zu grösserer Klarheit kommen wollte. Weitere Untersuchungen über die Befruchtung der Charen scheinen mir demnach sehr wünschenswerth zu sein.

Klebahn.

[1]) Studien über Zygoten. II. Jahrb. für wiss. Bot. XXIV. p. 250.

Klebahn, H., Die Befruchtung von Sphaeroplea annulina Ag.

(Festschrift für Schwendener. 1899. S. 81.)

Verf. ist es zwar nicht gelungen, frisches Material der Alge zu erlangen, aber es standen ihm gut conservirte Materialien, und zwar *Sph. crassisepta* Heinr. von Graz und *Sph. Braunii* Kütz. aus der Nähe von Wien zur Verfügung.

Die Spermatozoiden entstehen — ohne Besonderheiten zu bieten — durch wiederholte Mitose der Antheridiumkerne, um welche nachher die erforderlichen Plasmamassen sich sondern. Auch die Eibildung von *Sph. crassisepta* (Graz) bietet nichts Auffälliges. Das Oogonium enthält eine grössere Zahl von Kernen, um deren jeden sich nach mancherlei Spaltungen etc. Plasma ballt, um ein einkerniges Ei zu bilden. In dieser Zeit finden Kernverschmelzungen nicht statt, ebenso wenig Auflösung etc. — Verschmelzung von Spermakern und Eikern vorschriftsmässig.

Wichtig ist nun aber, dass *Sphaeroplea Braunii* (Wien) weniger Eier bildet als Kerne im Oogonium gebildet waren. Demnach kommen bei Sonderung und Ballung der Plasmamassen mehrere Kerne in ein Ei. Diese vereinigen sich nicht, gehen auch nicht zu Grunde, liegen vielmehr im befruchtungsreifen Ei neben einander. Ein Spermakern dringt ein, verschmilzt mit einem der Eikerne und die Oospore reift, ohne dass die übrigen, nicht befruchteten Kerne eine Veränderung aufwiesen.

Der Vorgang reiht sich allen bislang bekannten insofern an, als der Eikern nicht das Product einer Verschmelzung ist, und auch insofern, als nur ein Kern im Ei befruchtet wird. Die Sache weicht ab dadurch, dass die überzähligen Kerne nicht vor dem Sexualakt beseitigt werden, wie z. B. bei *Cystopus* oder *Vaucheria*.

Ob die Beseitigung (wie Ref. auf Grund aller bisherigen Erfahrung fast fordern möchte) bei der Keimung erfolgt, müssen weitere Untersuchungen lehren, die Verf. aus begreiflichen Gründen nicht anstellen konnte. Falls die unbefruchteten Eikerne bei der Keimung noch Verwendung finden sollten, würde *Sp. Braunii* ein ganz hervorragendes Interesse beanspruchen. Oltmanns.

Farmer, J. Bretland, and **Williams, J. Ll.,** Contributions to our knowledge of the Fucaceae: Their Life-History and Cytology.

(Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Ser. B. Vol. 190. 1898. p. 623—645. Pl. 19—24.)

Einen kürzeren Bericht über den Gegenstand der vorliegenden Arbeit haben die Verf. bereits 1896 in den Proceedings der Royal Society veröffentlicht. Inzwischen ist in den Cytologischen Studien aus dem Bonner botanischen Institut auch aus der Feder Strasburger's ein Aufsatz über Kerntheilung und Befruchtung bei *Fucus* erschienen [1]). Die Untersuchungen von Farmer und Williams behandeln ausser den Vorgängen bei der Entwickelung, Befruchtung und Keimung der Oosporen noch einige andere anatomische und physiologische Verhältnisse und beziehen sich zum Theil auch auf andere Gattungen, wie *Ascophyllum*, *Pelvetia* und *Halidrys*.

In Uebereinstimmung mit Strasburger stellen die Verf. bei der Entwickelung der Oosporen eine Reduction der Chromosomenzahl fest. Bei der Kerntheilung in der Oogoniummutterzelle finden sich 26—30 Chromosomen. Bei den drei successiven Theilungen des Oogoniumkernes, von denen die Verf. die erste mit der »heterotypen« Kerntheilung vergleichen, sind 14—15 Chromosomen vorhanden. Nach der Befruchtung sind 26—28 Chromosomen in den Kerntheilungsstadien nachweisbar.

An den Polen der Spindeln treten Centrosphären mit deutlichen Strahlungen auf, in denen nach Strasburger je ein punktförmiges Centrosom enthalten ist. Auch Farmer und Williams haben manchmal centrosomenartige Gebilde gesehen, messen denselben aber keine grosse morphologische Bedeutung bei, da ihre Zahl nicht constant ist. Die Centrosphären zeigen sich bereits vor der Bildung der Spindel, manchmal gleichzeitig beide, manchmal erst die eine, später die andere. Die Beobachtungen sprechen nicht dafür, dass die Centrosphären, wie Strasburger meint, durch Theilung eines gemeinsamen Muttergebildes entstehen, sondern machen es wahrscheinlich, dass sich beide unabhängig von einander neu bilden. Ueberhaupt halten die Verf. im Gegensatz zu Strasburger das »Kinoplasma« nicht für einen bleibenden Bestandtheil des Protoplasmas, sondern für einen Zustand desselben, für »den sichtbaren Ausdruck einer gewissen Phase protoplasmatischer Thätigkeit«.

Die Spindel selbst, soweit sie zwischen den Polen liegt, entsteht nach Farmer und Williams aus Kernmaterial innerhalb des Zellkerns. Die Kernmembran bleibt um die Spindel bis zu einem ziemlich weit fortgeschrittenen Stadium der Theilung erhalten. Nach Strasburger ist die Kernmembran an den Polen offen und die Spindelfasern wachsen von den Polen aus in den Kern hinein.

Sehr beachtenswerth scheint der von den Verf. gegebene Hinweis auf gewisse Vorgänge im Protoplasma, die Hand in Hand mit der Kerntheilung verlaufen. Das Nähere mag im Original nachgesehen werden.

---

[1]) Vergl. die Besprechung von E. Zacharias in Nr. 9 der Botan. Ztg. 1898.

In Bezug auf das Schicksal der acht im Oogonium entstehenden Kerne stimmen die Verf. Oltmanns bei. Auf die Angaben über die drei Schichten der Oogoniummembran und über die Entleerung der reifen Eizellen sei hier nur verwiesen.

Während die Spermatozoiden die Eizellen umschwärmen und sich daran ansetzen, gehen bemerkbare Veränderungen in den letztgenannten vor, die auf einer Anregung von Seiten der Spermatozoiden zu beruhen scheinen. Im Momente der Verschmelzung eines der Spermatozoiden mit dem Ei eilen die übrigen davon oder werden unbeweglich, wahrscheinlich infolge eines chemisches Reizes. An dem in das Ei eingedrungenem Spermakern, der rasch in das Innere rückt, sind keine Cilien, kein Archiplasma, keine Centrosomen erkennbar. Auch Strasburger hat keine Centrosomen an dem eindringenden Spermakern sehen können, glaubt aber an den sich zur Theilung anschickenden Keimkernen in manchen Fällen den männlichen und den weiblichen Bestandtheil mit ihren beiderseitigen Centrosomen noch unterscheiden zu können. Farmer und Williams bezweifeln, dass die Centrosphären der ersten Kerntheilung nach der Befruchtung unmittelbar auf den Spermakern zurückgeführt werden können, doch halten sie es für möglich, dass ihre Entstehung durch denselben angeregt wird.

Bei der Verschmelzung quillt der kleine Spermakern ein wenig auf und legt sich dann dem Eikern flach an. Seine Masse ist noch eine kurze Zeit im Eikern sichtbar; später tritt manchmal ein zweiter Nucleolus auf.

Aeusserst selten dringt mehr als ein Spermakern in das Ei ein. Verf. bilden einen Eikern ab, mit dem zwei Spermakerne verschmolzen sind. Was aus solchen Fällen wird, ist unbekannt. Unbefruchtete Eier umgeben sich nicht mit Membran und entwickeln sich nicht weiter. Vereinzelt wurde das Eindringen von Spermakernen in kernlose Eifragmente beobachtet, die sich dann auch mit einer Membran umgeben. Weiterentwickelung wurde bis jetzt nicht daran festgestellt. Ausnahmsweise kommen auch Oogonien mit zwei (gleich grossen) Zellkernen vor; solche Fälle wurden früher irrthümlich als Befruchtungsstadien angesehen.

Das letzte Kapitel behandelt den Einfluss des Lichtes und der Concentration des Seewassers auf die Bildung der Rhizoiden am Keimling.

Sechs Tafeln mit schönen Abbildungen erläutern die Arbeit. Ein Theil der Abbildungen sind Mikrophotographien, die zwar bei weitem nicht so anschaulich sind, wie die Zeichnungen, aber doch wegen der unmittelbareren Beweiskraft, die sie enthalten, eine willkommene Ergänzung der Zeichnungen bilden. H. Klebahn.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Behrens, W. J., Lehrbuch der Allgemeinen Botanik. 6. Aufl. Braunschweig 1899. 8 und 351 S.

Daguillon, A., Leçons élémentaires de Botanique. 6. éd. rev. et corr. Paris 1899. 8. 760 p. av. 640 fig.

—— Notions de Botanique. 6. éd. Paris 1899. 8. 173 p. av. 192 fig.

Loew, E., Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Ausg. f. Realschulen (in 2 Thln.). 1. Thl. 3, den preuss. Lehrplänen v. 1892 entsprech. Aufl. Breslau. gr. 8. 176 S. m. 79 Abbildgn.

II. Bacterien.

Dirksen, H., Die Veränderungen des Spreewassers auf seinem Laufe durch Berlin in bacteriologischer und chemischer Hinsicht (m. 1 Karte.). (Arch. f. Hyg. **35.** 83—135.)

Emmerich, R., und Löw, O., Bacteriologische Enzyme als Ursache der erworbenen Immunität und die Heilung von Infectionskrankheiten durch dieselben. (Zeitschr. f. Hyg. und Infectionskr. **31.** 1—66.)

Fischer, A., Zur Biologie des *Bacillus faecalis alkaligenes*. (Bacteriol. Centralbl. I. **25.** 693.)

Hashimoto, S., Ein pleomorphes Bacterium. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankh. **31.** 85—89.)

Henneberg, W., Leuchtbacterien als Krankheitserreger bei Schwammmücken. (Bact. Centralbl. I. **25.** 649.)

Lehmann, K. B., Notiz über den *Bacillus mycoides*. (Arch. f. Hyg. **35.** 10—11.)

Lubarsch, O., Zur Kenntniss der Strahlenpilze. (1 Taf.) (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankh. **31.** 187—220.)

Madsen, Th., Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz von Dr. F. E. Hellström »Zur Kenntniss der Einwirkung kleiner Glucosemengen auf die Vitalität der Bacterien. (Bact. Centralbl. I. **25.** 712.)

Schattenfroh, A., Weitere Untersuchungen über die bacterienfeindlichen Stoffe der Leukocyten. (Arch. f. Hyg. **35.** 135—203.)

Schulze, O., Untersuchungen über die Strahlenpilzform des Tuberculose-Erregers (m. 1 Taf.). (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankh. **31.** 153—187.)

Smith, H. L., Zur Kenntniss der Colibacillen des Säuglingsstuhles. (Bact. Centralbl. I. **25.** 689.)

Sobernheim, G., Weitere Untersuchungen über Milzbrandimmunität. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskr. **31.** 89—133.)

Stadler, E., Ueber die Einwirkung von Kochsalz auf Bacterien, die bei sogen. Fleischvergiftungen eine Rolle spielen. (Arch. f. Hyg. **31.** 40—82.)

Stephanidis, Ph., Ueber den Einfluss des Nährstoffgehaltes von Nährböden auf die Raschheit der Sporenbildung und die Resistenz der gebildeten Sporen. (Arch. f. Hyg. **35.** 1—10.)

Sternberg, Geo. M., The Bacillus icteroides (Sanarelli) and Bacillus X (Sternberg). (Bact. Centralbl. I. **25.** 655.)

Thiele, H., und Wolf, K., Ueber die Einwirkung des electrischen Stromes auf Bacterien. (Ebenda. **25.** 650.)

III. Pilze.

Allescher, A., Fungi imperfecti. Liefrg. 65. (Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. I. Abth. IV.)

Juel, H. O., Mykologische Beiträge. VI. Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden Aecidien. (Stockholm, Öfvers. Vet.-Akad. Förh.) 1899. S. 15 p. m. 4 Abb.

Klebahn, H., Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. VII. Bericht. 1898. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 88—99.)

IV. Algen.

Hjort, J., Nordgaard, O., und **Gran, H. H.**, Report on Norwegian marine investigations 1895—1897.

Küster, E., Ueber Vernarbungs- und Prolificationserscheinungen bei Meeresalgen. (Flora. **86.** 143—60.)

Maurizio, A., Wirkung der Algendecken auf Gewächshauspflanzen. (Ebenda. 113—142.)

Okamura, K., Contribntion of the knowledge of the marine algae of Japan. III. (Bot. Magaz. **12.** Nr. 143 and 145.)

V. Moose.

Andreas, J., Ueber den Bau der Wand und die Oeffnungsweise des Lebermoossporogons. (Flora. **86.** 161—213.)

VI. Farnpflanzen.

Hofmann, C., Untersuchungen über *Scolopendrium hybridum* (m. 1 Taf. u. 4 Textfig.). (Oesterr. botan. Zeitschr. **49.** 161—164.)

VII. Gymnospermen.

Fedtschenko, B., Conifères du Turkestan Russe. (Bnll. Herb. Boiss. März 1899.)

VIII. Zelle.

Bernstein, J., Zur Constitntion und Reizleitung der lebenden Substanz. (Biol. Centralbl. **19.** 289—295.)

Němec, B., Ueber Zellkern und Zelltheilung bei *Solanum tuberosum*. (Flora. **86.** 214—227.)

IX. Gewebe.

Bonnier, s. Physiologie.

Guérin, P., Recherches sur le développement du tégument séminal et du péricarpe des Graminées. (Ann. Sc. nat. 8. sér. **9.** 1—60.)

Pée-Laby, T., Étude anatomique de la feuille des Graminées de la France. (Ebenda. 8. sér. **8.** 227—347.)

X. Physiologie.

Bernstein, s. unter Zelle.

Bourquelot, E., Sur les pectines. (Compt. rend. hebd. Soc. Biol. 11. **1.** 361—363.)

Gauchery, P., Recherches sur le nanisme végétal. (Ann. Sc. nat. **9.** 61 ff.)

Istrati, C., et **Oettinger, G.**, Sur le sucre réducteur et inversible des tiges de maïs, après enlèvement de l'épi lors de sa formation. (Compt. rend. **128.** 1115—1117.)

Loew, L'energie chimique des cellules vivantes. (R. de l'Université de Bruxelles. 1899. p. 445—449.)

Pottevin, H., La Saccharification de l'amidon par la diastase du malt (thèse). Sceaux 1899. In 8. 67 p.

XI. Oekologie.

Bonnier, G., Caractères anatomiques et physiologiques des plantes rendus artificiellement alpines par l'alternance des températures extrêmes. (Compt. rend. **128.** 1143—1146.)

XII. Fortpflanzung und Vererbung.

Jagodzinski, W., Ueber Selbstständigkeit und Begriff der Organismengattung. (Biol. Centralbl. **19.** 295—306.)

XIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Adamović, L., Neue Beiträge znr Flora von Serbien. (Bot. Centralbl. **78.** 289—297.)

Brand, Berichtigung der Nachträge zu Huth's Flora von Frankfurt. (Helios. Abhandl. u. Mitth. aus d. Gesammtgeb. d. Naturw. **16.** Berlin 1899.)

Burtez, A., Catalogue des plantes constituant l'herbier de Louis Gérard, précédé d'une analyse de l'œuvre de ce botaniste. Draguignan 1899. gr. in 8. 436 p.

Caspari, P., Dr. M. Bach's Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefässpflanzen. 3. Aufl. Paderborn 1899. 8. 48 u. 468 S.

Hanbury, F. J., and **Marshall, E. S.**, Flora of Kent: Flowering Plants etc., growing spontaneously in Kent. London 1899.

Kirchhoff, A., Pflanzen- nnd Thierverbreitung. (Aus: Hann, Hochstetter, Bokorny, Allgem. Erdkunde. 5. Aufl. Abth. III. Wien 1899.)

Le Grand, A., Quatrième notice sur quelques plantes critiques ou peu connues de France. Le Mans. In 8. 16 p. (Extr. du Bull. l'Ass. franç. de bot.)

Lidforss, B., Batologiska Jakttagelser (Rubusstudier). (Stockholm, Öfvers. Vet.-Ak. Förh.) 1899. 8. 15 p.

Lüscher, Hermann, Flora des Kantons Solothnrn. Solothurn 1899. 12. 8 und 238 S.

Murr, J., Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Capsella* (m. 1 Taf.). (Oesterr. botan. Zeitschr. **49.** 168—172.)

Rydberg, P. A., Annotated catalogue of the Flora of Montana and the Yellowstone National Park. New York 1899. roy. 8. 400 p. (Mem. of the New York Bot. Garden. Vol. I.)

Schaffner, H., The Spreading of Buffalo Grass. (Bot. Gaz. **27.** 393.)

Schröter, L., Taschenflora des Alpen-Wanderers etc. mit kurz. bot. Notizen von Dr. C. Schröter. Zürich 1899. 8. 207 col. u. schwarze Abbildungen.

Smith, D, Undescribed Plants from Guatemala and other Central American Republics. XXI. (Bot. Gaz. **27.** 331.)

Waugh, F. A., A Conspectus of the genus *Lilium* (with fig. 1—14). (Ebenda. **27.** 340.)

Weinhart, Max, Flora von Augsburg. Unter Mitwirkg. von Heinr. Lutzenberger neu bearb. Dazu als Einleitung: Der Boden d. heim. Florengebietes. Von Dr. Alois Geistbeck. Mit 1 Querprofil. (Ans: 33. Bericht d. naturw. Vereins f. Schwaben und Nenburg in Augsburg.) Augsburg 1899. gr. 8. 141 S.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 14. 16. Juli 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: M. A. Boirivant, Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes. — G. Haberlandt, Ueber experimentelle Hervorrufung eines neuen Organes bei Conocephalus ovatus Tréc. — Bengt Lidforss, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. — G. Volkens, Ueber die Bestäubung einiger Loranthaceen und Proteaceen. — Ed. Knoch, Untersuchungen über die Morphologie, Biologie und Physiologie der Blüthe von Victoria regia. — G. Haberlandt, Ueber den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen. — **Neue Litteratur.**

Boirivant, M. A., Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes.

(Annales des sciences naturelles. 8. sér. Botanique, T. VI. Paris 1898. 91 S. m. 5 Taf. u. 16 Holzschn.)

Verf. stellte sich die Aufgabe, den Ursprung und den Bau derjenigen Organe zu untersuchen, welche andere, verloren gegangene Organe der Pflanzen ersetzen. Er beginnt mit den Wurzeln. Theils in gesiebter Erde oder feuchtem Sand, theils in Nährlösungen wurden Exemplare von *Faba*, *Lupinus*, *Arachis*, *Ricinus*, *Raphanus*, *Borrago*, *Daucus*, *Asparagus*, *Hordeum*, *Zea* und *Helianthus* erzogen und bald die Hauptwurzel, bald die Nebenwurzeln abgeschnitten. Im ersteren Falle entwickelten sich die Nebenwurzeln stärker und besonders eine oder einige von ihnen übernahmen den Ersatz der Hauptwurzel. Sie erreichten übernormale Länge und Dicke, verzweigten sich reichlicher und konnten bei dem Rettich und bei der Mohrrübe stark anschwellen. Auch im inneren Bau wurden sie der Hauptwurzel ähnlich, indem sich die Zahl der primären Holz- und Bastbündel und ebenso die der Gefässe vermehrte. Letztere erreichten auch einen grösseren Durchmesser, während die secundären Formationen beinahe ebenso umfangreich wurden und ebenso frühzeitig auftraten wie in der Hauptwurzel. Wurden die Nebenwurzeln beseitigt, so verlängerte sich die Hauptwurzel stärker als sonst und suchte immer reichlichere, neue Nebenwurzeln hervorzubringen, während namentlich die Verholzung stärker hervortrat.

Bezüglich des Ersatzes von Stengel- bezw. Stammgipfeln wurden *Pinus silvestris* und *maritima*, *Abies balsamea*, *Picea excelsa*, *Phaseolus*, *Lupinus*, *Faba*, *Artemisia*, *Ricinus*, *Urtica* und *Chenopodium* untersucht. Nach Zerstörung des Gipfels änderte der Ersatzzweig, der im Uebrigen, je nach der Natur der Pflanze, verschiedenen Ursprung nehmen konnte, seine Richtung, indem er vertical wurde. Er erhielt unter beschleunigtem Längenwachsthum einen grösseren Durchmesser und grössere Blätter. Die Theilungsgewebe aller Art arbeiteten stärker und der Centralcylinder wurde unter Ausbildung einer grösseren Menge von Bast- und Holzelementen, ja mitunter selbst unter Vergrösserung des Markes dicker, während die Rinde schwächer blieb.

Von grösserem Interesse sind die Ergebnisse, welche Verf. erhielt, wenn er die Blattspreiten oder auch die ganzen Blätter einer Pflanze beseitigte, um zu ermitteln, bis zu welchem Grade sich in diesem Falle die Blattstiele, bezw. die Stengel als Assimilationsorgane ausbildeten. Die Controllexemplare unterlagen stets gleichen äusseren Bedingungen wie die Versuchsindividuen, oder es wurde auch an einem und demselben Individuum mit gleich alten Organen experimentirt.

Der ganzen Blätter bezw. der Phyllocladien wurden beraubt *Faba*, *Sarothamnus*, *Genista tinctoria*, *Lathyrus odoratus*, *Chenopodium album*, *Atriplex nitens*, *Linum*, *Galium Cruciata*, *Carpinus*, *Mirabilis* und *Asparagus*, der Blätter oder Blättchen *Robinia*, *Arachis*, *Ailanthus*.

Bei der Mehrzahl aller dieser Pflanzen nahmen die Stengel oder die Blattstiele eine tiefer grüne Farbe an, womit eine Vermehrung der Chlorophyllkörner in den Zellen des assimilatorischen Gewebes Hand in Hand ging. Die Zellen dieses Gewebes verlängerten sich stärker in radialer Richtung, es wurde Pallisadengewebe gebildet oder, wenn dieses schon vorhanden war, vermehrten sich seine Zell-

schichten, wie überhaupt diejenigen, welche Chlorophyll enthielten. Dazu kam dann noch eine bedeutende Vermehrung der Spaltöffnungen und eine Aenderung in der Form der Epidermiszellen, insofern diese ihren tangentialen Durchmesser stark verkürzten. Mit diesen anatomischen Aenderungen harmonirten die Erfolge von Versuchen über die Assimilation und Transpiration, insofern beide, auf gleiche Oberflächen bezogen, sich bedeutend steigerten.

Immerhin entwickeln sich die der Blätter beraubten Organe langsamer und unvollkommener als die intacten, sodass also der Ersatz für die verlorenen eigentlichen Assimilationsorgane doch nur unvollständig ist.

Kienitz-Gerloff.

Haberlandt, G., Ueber experimentelle Hervorrufung eines neuen Organes bei Conocephalus ovatus Tréc.

(Sonderabdruck aus der Festschrift f. Schwendener. Berlin, Bornträger. gr. 8. 119 S. m. 2 Abb. im Text.)

Die neuen Organe, von denen die vorliegende Arbeit handelt, sind kleine Büschel Wasser secernirender Haare, die auf *Conocephalus*-Blättern entstehen, wenn man die in H.'s Schrift ebenfalls beschriebenen normalen Hydathoden jener Blätter durch Bestreichen mit Sublimatlösung tödtet und dadurch functionsunfähig macht. Die Haare der Büschel entspringen vor allem aus den Zellen der Gefässbündelscheide, die randständigen auch aus dem subepidermalen Wassergewebe und dem Pallisadenparenchym. Sie bilden sich nur an solchen Blattstellen, welche die Reste der dem jugendlichen *Conocephalus*blatt eigenen, später eintrocknenden Schleimdrüsen trugen. Hier durchbricht nach H. das endogen angelegte Haarbüschel das darüber befindliche Blattgewebe (Pallisaden, Wassergewebe, Epidermis). Die Haarbüschel functioniren einige Tage lang vollkommen als Ersatz der normalen Hydathoden, trocknen dann aber ein und werden durch Wundkork von dem gesunden Blattgewebe getrennt. An ihrer Stelle erzeugen die *Conocephalus*blätter nun auf ihrer Unterseite zur Aufnahme des Wasserüberschusses durch Epidermiswucherung Blasen, welche an die gleichnamigen Organe von *Mesembryanthemum crystallinum* erinnern.

In einer längeren theoretischen Betrachtung sucht sich H. die Entstehung der beschriebenen Ersatzhydathoden entwickelungsmechanisch, speciell auf Grund der Idioplasmatheorie zurecht zu legen. Jedenfalls ist es von Interesse, dass so zweckmässig functionirende Organe unvermittelt aus rein zufälliger Veranlassung auftreten können; will man sie bekannten Dingen anreihen, so wären sie wohl als hypertrophische Bildungen zu bezeichnen, die der, infolge der Abtödtung der normalen Hydathoden, gesteigerte Wasserdruck an Blattstellen hervorruft, die durch das Schwinden der Schleimdrüsen dazu disponirt gewesen sind. Vernarbungsgewebe an *C.*-Blättern gleichen sie nicht.

Büsgen.

Lidforss, Bengt, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens.

(Jahrb. für wissensch. Botanik. **33.** Heft 2. 81 S.)

Ueber eine frühere, das gleiche Thema behandelnde Arbeit desselben Verfassers hat 1896 W. Benecke in dieser Zeitschrift berichtet (54. Jahrg. II. Sp. 374). Die vorliegende Fortsetzung beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Widerstandsfähigkeit des Pollens, mit der Frage, ob bei Pflanzen mit exponirten Sexualorganen und dennoch regenempfindlichem Pollen besondere Verhältnisse bestehen, durch welche die Nachtheile der mangelnden Widerstandsfähigkeit aufgehoben werden, und mit dem Stärkegehalt der Pollenkörner. Es ist eine reiche Liste von Gewächsen, welche Verf. prüfte, und er studirte die einschlägigen Verhältnisse nicht bloss an den Pflanzen des botanischen Gartens in Lund, sondern auch an der wildwachsenden Flora in Schonen und besonders auch in den Hochgebirgen in Jemtland (63° 30′ n. Br.), wo vollkommen alpine Verhältnisse bestehen.

Zunächst aber macht er auf die Fehler aufmerksam, welche sich bei Pollenuntersuchungen leicht einschleichen, wenn man gewisse Vorsichtsmaassregeln ausser Acht lässt. Diese letzteren bestehen darin, dass man nur völlig reifen, spontan im Freien ausgestäubten Pollen wirklich normaler, also kräftiger und womöglich unter natürlichen Verhältnissen erwachsener Individuen verwendet, dass man ferner die Keimungsversuche mit chemisch reinem Wasser anstellt und nicht etwa mit Leitungswasser, welches gewisse Salze aufgelöst enthält und daher keine Resultate liefern kann, die in einer biologischen Untersuchung verwendbar sind, welche sich auf das Verhalten des Pollens gegen Regenwasser beziehen sollen. Durch Unterlassung dieser Vorsichtsmaassregeln ist Hansgirg zu Ergebnissen gelangt, welche von denen des Verf. erheblich abweichen, darum aber auch in der heregten Frage keine Bedeutung beanspruchen können.

Sowohl die Versuche, welche Verf. im Laboratorium in trockener und in feuchter Luft anstellte, als auch die Beobachtungen im Freien zeigten, dass, wenn auch erbliche Anlagen die Widerstandsfähig-

keit des Pollens gegen Nässe innerhalb gewisser Grenzen bestimmen, diese doch durch äussere Verhältnisse im Allgemeinen dahin beeinflusst wird, dass feuchte Luft sie erhöht, trockene herabsetzt. Allerdings giebt es auch Arten mit in dieser Hinsicht plastischem, andere mit nichtplastischem Pollen, ebenso wie ja auch Pflanzen mit plastischen und nichtplastischen Blättern existiren. Im Allgemeinen aber erweist sich der Pollen von Pflanzen mit exponirten Sexualorganen gegen Nässe widerstandsfähig, derjenige aus geschützten Staubbeuteln hingegen empfindlich, und die letztere Eigenschaft ist wohl als eine phylogenetisch spätere Erscheinung anzusehen, da ja die ersten pollenbildenden Pflanzen vermuthlich ungeschützte Sexualorgane besessen haben. Freilich giebt es auch von dieser Regel Ausnahmen, insofern z. B. der Pollen xerophiler Pflanzen auch bei ungeschützten Formen gegen Nässe empfindlich ist, und umgekehrt haben die feuchte Tropenwälder bewohnenden Gesneraceen und die alpinen Ericineen, welche täglich auf Regen gefasst sein können und Morgens von Thau triefen, widerstandsfähigen Pollen, gleichgültig, ob ihre Sexualorgane geschützt sind oder offen liegen. Sehr deutlich spricht sich hingegen der Parallelismus zwischen Schutz und Empfindlichkeit und vice versa bei den Labiaten, Scrophulariaceen, Solaneen, Borragineen, Gentianeen, Primulaceen und vielen anderen aus, während wieder die trockene Standorte bewohnenden Galiaceen, Valerianaceen und Plumbagineen ungeschützten und doch empfindlichen Pollen besitzen. Was an dieser Stelle für einige wenige Familien angeführt ist, das passt, wie die experimentellen Belege des Verf. zeigen, auch für die übrigen, hier nicht aufgeführten. Die Ausnahmen von dem erwähnten Parallelismus kann man grossentheils auf die Extreme der relativen Luftfeuchtigkeit zurückführen, durch welche die Verhältnisse nach dieser oder jener Richtung verschoben werden. Da es jedoch immerhin eine nicht ganz geringe Menge von Pflanzen mit ungeschütztem und dennoch empfindlichem Pollen giebt, bei denen diese Erklärung nicht ausreicht, so frägt es sich, auf welche Weise der hiermit verbundene Nachtheil ausgeglichen wird. Verf. findet eine Compensation darin, dass diese Pflanzen, zu denen z. B. die Dipsaceen, Compositen, Galiaceen, Umbelliferen, Gramineen gehören, eine grosse Anzahl Blüthen mit je einer oder nur wenigen Samenknospen besitzen, während die Gewächse mit widerstandsfähigem Pollen weniger Blüthen mit vielen Samenknospen entwickeln. Es lässt sich berechnen, dass bei ersteren Pflanzen auf diese Weise selbst bei wenigen Staubgefässen in einer Blüthe auf je eine Samenknospe viel mehr Pollenkörner kommen, als bei letzteren. Hiermit steht es in gutem Einklang, dass nach Haacke bei *Campanula glomerata* die typische Dreizahl der Fruchtblätter auf trockenen Standorten Neigung hat, auf zwei herabzusinken, womit höchst wahrscheinlich auch eine Reduction der Ovula Hand in Hand geht. Freilich mag es auch noch andere Compensationen geben, z. B. eine solche durch vegetative Vermehrung oder auch durch rasche Keimung der Pollenkörner.

Das sechste Kapitel beschäftigt sich mit den Reservestoffen des anemophilen Pollens. Abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, die sich übrigens auf tropische resp. subtropische Formen beschränken, zeigen sich die Pollenkörner der Windblüthler reich an Stärke, die der Insectenblüthler dagegen an Oel. Da dieser Umstand durch keinen anderen ausgeglichen wird, so ist deshalb auch der anemophile Pollen schwerer als der entomophile. So befremdend zunächst diese Thatsache erscheint, so kann man sie sich doch dadurch erklären, dass die anemophile Pflanze sehr grosse Blüthenstaubmassen hervorbringen und deshalb mit ihrem Kohlehydratmaterial sparsam sein muss. Denn es ist zu bedenken, dass mit der Oelbildung, die auch bei den Entomophilen auf Kosten der in ihrem jungen Pollen stets enthaltenen Stärke vor sich geht, ein nicht unerheblicher Substanzverlust verbunden ist. Diese Sparsamkeit im Materialverbrauch wird besonders im Norden mit seinen kürzeren Vegetationsperioden und seiner weniger intensiven Assimilation ins Gewicht fallen, und damit steht die Stärkearmuth resp. ihr gänzlicher Mangel in dem Pollen subtropischer Anemophilen in Uebereinstimmung. Ebenso auch der Umstand, dass Verf. in Schonen bei *Alnus* und *Plantago* immer Stärke im Pollen auffand, während Nägeli, der in südlicheren Gegenden arbeitete, denselben Pollen stärkearm oder stärkefrei fand. Andererseits ist wieder der entomophile Pollen reicher an Eiweiss, was wohl mit dem Bestreben der Pflanzen zusammenhängen mag, möglichst kräftige Pollenkörner hervorzubringen. In dieser Beziehung haben die Entomophilen ein Uebergewicht über die Anemophilen erreicht, da bei ihnen grosse Mengen von Pollenkörnern auf die Narbe kommen, die natürlich einen heftigeren Kampf ums Dasein zu führen haben als die wenigen Körner, die bei den Windblüthlern die Narbe erreichen.

Wenn nun die durch den Stärkegehalt bedingte Schwere der anemophilen Pollenkörner auf den ersten Blick im Widerspruch zu stehen scheint mit ihren sonstigen Anpassungen, so macht Verf. im letzten Kapitel auf eine andere ihrer Eigenschaften aufmerksam, die mit ihrer Verbreitungsweise wohl im Zusammenhang steht. Dies ist ihre fast ausnahmslos isodiametrische Form im Gegensatz zu

der so verbreiteten ellipsoidischen bei den Insectenblüthlern. Verf. meint, dass dadurch das Fehlen von Flugvorrichtungen insofern ausgeglichen wird, als der kleinere Körper in der Luft langsamer fallen wird. Denn der Luftwiderstand ist proportional dem Querschnitt der Kugel (also r^2), während das Gewicht dem Volumen (also r^3) proportional ist. Wird also die Kugel kleiner, so nimmt das Gewicht schneller ab als der Luftwiderstand, oder, anders ausgedrückt, der Luftwiderstand vermehrt sich mit der Verkleinerung der Kugel. Die Pollenkörner der Anemophilen sind aber durchschnittlich kleiner als die der Entomophilen und ihre Grösse schwankt zwischen engen Grenzen. Die einzigen bis jetzt bekannten Ausnahmen von dieser Regel sind die Pollenkörner von *Pinus*, die Flugvorrichtungen besitzen, und die von *Zea*, die zwar verhältnissmässig schnell herabfallen, hierbei aber am sichersten auf die unterhalb stehenden Narben gelangen.

Das höchste Lob, welches man der fleissigen und gedankenreichen Arbeit ertheilen kann, wird ihr wohl mit dem Urtheil zugesprochen, dass sie von Stahl'schem Geiste durchweht ist. Dieses Urtheil aber verdient sie.

Kienitz-Gerloff.

Volkens, G., Ueber die Bestäubung einiger Loranthaceen und Proteaceen. Ein Beitrag zur Ornithophilie.

(Festschr f. Schwendener. Berlin 1899. 20 S. m. 1 Taf.)

Ueber die verhältnissmässig geringe Zahl von ornithophilen Pflanzen hat 1897 E. Loew in der Festschrift des Kgl. Realgymnasiums in Berlin Bericht erstattet, und Johow hat im vergangenen Jahre den bis dahin beobachteten Fällen in den Sitz. d. Berliner Akad. einen neuen bei *Puya chilensis* hinzugefügt. Volkens veröffentlicht nun einen Aufsatz, in dem er für die von Johow bezweifelte Ornithophilie bei *Strelitzia reginae* eintritt und den Irrthum A. Wagner's bezüglich dieser Pflanze berichtigt, insofern sie nicht von Kolibris, sondern von Honigvögeln bestäubt werde. Er selbst aber berichtet über Beobachtungen, welche er während seines Aufenthalts am Kilimandscharo über Bestäubung dortiger Loranthaceen, *Loranthus Ehlersii, laciniatus* und *undulatus*, und einer Proteacee, *Protea Kilimandscharica*, gemacht hat. Auch sie werden von Honigvögeln bestäubt, welche in Afrika die Kolibris der neuen Welt vertreten.

Die Blüthen der genannten Pflanzen sind alle lebhaft, z. Th. glänzend gefärbt und zu dichten, oft sehr reichblüthigen Ständen vereinigt, hinter denen die Blätter oft ganz zurücktreten. Aus den ausführlichen Schilderungen, welche im Original nachgelesen werden müssen, ergiebt sich, dass der Mechanismus dieser Blüthen darin übereinstimmt, dass ihr Perigon durch die active Spannung der Geschlechtsorgane, sei es der Staubfäden, sei es des Griffels, in einer in den Einzelheiten allerdings verschiedenen Weise explosiv gesprengt wird, wobei dann Verstäubung der Antheren stattfindet. Indessen geht die Uebereinstimmung doch so weit, dass Volkens im Einverständniss mit Baillon Loranthaceen und Proteaceen für zwei nur biologisch verschiedene Typen zu halten geneigt ist. Die Sprengung der Blüthen wird wenigstens bei den beiden erst genannten *Loranthus*arten und bei der *Protea* sicher durch Honigvögel bewirkt, welche ihren Schnabel in Perigonschlitze einführen. Ob sie dabei dem Honig oder den in den Blüthenröhren verborgenen Insecten nachgehen, ist nicht festgestellt, indessen hatte Verf. bei *Aloë Volkensii* den Eindruck, als ob die Vögel wirklich saugen. Jedenfalls bedecken sie bei ihrem Blüthenbesuch den Schnabel mit Pollen und führen dann auf anderen Blüthen Fremdbestäubung herbei.

Ueberhaupt ist die Ornithophilie in der Kilimandscharo-Flora verbreitet, und Verf. führt für sie noch mehrere Arten aus verschiedenen Familien auf, von denen einige wohl sicher allein oder hauptsächlich durch Honigvögel bestäubt werden. Gemeinsam ist ihnen allen eine grelle Färbung (colori psittacini Delpino) und eine eigenartige anatomische Structur, nämlich mechanische Festigung gewisser Blüthentheile, die nur durch einen Vogel, nicht durch Insecten überwunden werden kann.

Kienitz-Gerloff.

Knoch, Ed., Untersuchungen über die Morphologie, Biologie und Physiologie der Blüthe von Victoria regia. Stuttgart 1899.

(Bibliotheca botanica. Heft 47.)

Die mit sechs Tafeln ausgestattete Arbeit behandelt zunächst die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Blüthe, dann die biologische Bedeutung der Blüthentheile und ihrer Stellungsänderungen während des Blühens, die Wärmeproduction und die damit verbundenen Stoffwechselvorgänge.

Dem ersten Theil entnehmen wir, dass die von Caspary als »Paracarpelle« bezeichneten Gebilde, welche in zwei Kreisen zwischen Staubblätter und Carpelle eingeschaltet sind, nichts als innere Staminodien sind; Verf. bezeichnet sie wegen ihrer Function als Schliesszapfen. Gleich nach Anlage der Petala vertieft sich der Blüthenboden zu einem

Becher, aus dessen Rande die Staubblätter und Schliesszapfen entstehen, während die Carpelle sich aus der Innenwand des Bechers herausgliedern.

Die Blume wird als Kesselfallenblume aufgefasst. Der starke Duft und die Wärmeproduction nach dem ersten Oeffnen dienen als Anlockungsmittel für Insecten, welch letztere in dem Kessel übernachten, dann aber durch die beim Schliessen der Blüthe erfolgende Einwärtskrümmung der Staubgefässe und Schliesszellen festgehalten werden bis zur zweiten Oeffnung der Blüthe, die erst am folgenden Abend und nach dem Aufspringen der Staubbeutel erfolgt. Die mit Pollen bedeckten Gäste verlassen dann die inzwischen erkaltete Blüthe. Selbstverständlich bedürfen diese Deutungen der Bestätigung durch Beobachtungen unter den natürlichen Verhältnissen.

Im dritten Theil wird nachgewiesen, dass die Anhängsel der Carpelle sowohl die Duftorgane wie die wesentlichsten Heizapparate der Blüthe sind; als letztere kommen erst in zweiter Linie die Staubblätter und Staminodien in Betracht.

Die chemischen Analysen von Carpellanhängseln, die im letzten Theil mitgetheilt werden, zeigen, dass der starken Wärmeproduction, wie vorauszusehen, eine intensive Athmung und ein starker Stoffverbrauch entsprechen.

Behrens.

Haberlandt, G., Ueber den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen. 26 S. 2 Taf.

(Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. CVII. Abth. I. Decbr. 1898.)

Die Fiederblättchen von *Ruta graveolens* besitzen auf Ober- und Unterseite subepidermale, mit je einem Tropfen ätherischen Oeles erfüllte Drüsenräume. Diese inneren Drüsen haben nach H. eine besondere Entleerungseinrichtung, die bewirkt, dass bei gewaltsamer Biegung der Blatttheile das Secret auf der Blattoberfläche erscheint. Die Scheidewände zwischen den über dem Drüsenraum gelegenen, besonders flachen Epidermiszellen (»Drüsendeckel«) spalten sich dann an einer chemisch durch Pectin- oder Callosegehalt ausgezeichneten, zwischen mehreren Zellen hinlaufenden Rissstelle, worauf der Turgordruck der innersten Zellen der ein- bis dreischichtigen Drüsenwand das Secret durch den Spalt nach aussen presst. Morphologisch vergleicht H. die Membranpartie, in welcher der Riss stattfindet, einer bis fast zur inneren Seite der Epidermiszellen einspringenden Cuticularleiste.

Mit geringen Modificationen fand sich die in Rede stehende Einrichtung auch bei anderen Rutaceen, doch nicht bei allen (Blattunterseite von *Eriostemon myoporoides*). Sie stellt im Pflanzenreich den ersten Fall von inneren Drüsen mit einem Ausführungsgang dar. Da der Entleerungsspalt sich erst bei unsanfter Berührung der Blätter bildet, sieht H. gewiss mit Recht in der ganzen Einrichtung ein Schutzmittel gegen Thierfrass, das die schon von Stahl angegebene Schutzwirkung des Drüsensecretes noch steigert. Dass das Secret, wie H. weiter vermuthet, auch durch Zerrung der Blätter seitens des Windes austreten und dann als Transpirationsschutz wirken könne, ist ebenfalls möglich. Beides hätte sich wohl durch einfache Versuche anschaulich darthun lassen.

Büsgen.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Bertram, W., Schulbotanik. Leitfaden für den Unterricht in der Botanik im Anschluss an die neuen preuss. Lehrpläne, nebst Tabellen zum leichten Bestimmen der häufig wild wachsenden und angebauten Pflanzen. 6. Aufl. gr. 8. 6 und 223 S. mit 211 Abbildgn. Braunschweig.

Fedde, F., Repetitorium der Botanik für Studirende der Medicin, Pharmacie, Thierheilkunde etc. 2. Aufl. Breslau 1899. 8. 8 und 126 S.

Meyer, G., Leitfaden der Botanik f. landwirthschaftl. Winterschulen und Landwirthe. (Landwirthschaftl. Unterrichtsbücher.) 8. 6 und 161 S. m. 248 Abbildgn. Berlin.

II. Bacterien.

Leichnam, G., Ueber die Betheiligung des *Bacillus lactis aërogenes* an der freiwilligen Säuerung der Milch. (Bacteriolog. Centralbl. II. **5.** 344.)

Münden, Max, Vierter Beitrag zur Cytoblastenfrage. (Ebenda. **5.** 389.)

Preusse, Zur Lehre von der Actinomykosis. (Arch. für Anat. und Physiol. 1899. 255—74.)

Stocklasa, J., Assimiliren die Alinitbacterien den Luftstickstoff? (Ebenda. **5.** 350.)

Ward, H. M., Thames Bacteria III (3 pl.). (Ann. of Bot. **13.** 197—253.)

—— and **Green, J. R.,** A Sugar Bacterium. (Proc. Roy. Soc. **45.** 65—85.)

Winogradsky, S., und **Omeliansky, V.,** Ueber den Einfluss der organischen Substanzen auf die Arbeit der nitrificirenden Mikroben. (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 329.)

III. Pilze.

Arthur, J. C., and **Holway, E. W.,** Uredineae exsiccatae et icones. Dried specimens of North American Uredineae with illustrations. Fasc. II: 55 specimens. Decorah, Iowa, 1898. 13 pl.

Chevalier, J., Sur un champignon parasite dans les affections cancéreuses. (Compt. rend. **128.** 1293—1296.)

Magnus, P., Ein bei Berlin auf *Caragana arborescens* Lam. epidemisch auftretender Mehlthau (m. Taf. 9). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 145.)

Spegazzini, C., Fungi Argentini novi vel critici. Buenos Aires (Anales Mus. Nac.) 1899. In 8. 285 p. c. 2 tab. color.

Underwood, L. M., *Cantharellus multiplex* n. sp. (Bull. Torr. Bot. Club. May 1899.)

Ward, H. M., Onygena equina: a Horn-destroying Fungus. (Proc. Roy. Soc. **45.** 158—160.)

IV. Algen.

Darbishire, O. V., On Actinococcus and Phyllophora (1 pl. 7 fig. im text). (Ann. of Bot. **13.** 253.)

Schröder, Bruno, Planktonpflanzen von Seen von Westpreussen (m. Taf. X). (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **17.** 156.)

Setchell, A. W., Notes on Cyanophyceaes. (Erythea. May 1899.)

Snow, J. W., *Pseudo-Pleurococcus* nov. gen. (1 pl.). (Ann. of Bot. **13.** 189—197.)

V. Moose.

Britten, J., *Dicranum montanum* in Leicestershire. (Journ. of Bot. **37.** 273.)

Cardot, J., Flore bryologique de l'Amérique du Nord (4 pl.). (Bull. Herb. Boiss. April 1899.)

Dixon, H. N., Carnarvonshire Mosses. (The Journ. of Botany. **37.** 273.)

Jackson, A. B., New and rare Scottish Hepaticae. (Journ. of Bot. **37.** 247.)

Loitlesberger, K., Verzeichniss der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 in den rumänischen Karpathen gesammelten Kryptogamen. (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums.) Lex.-8. 8 S. Wien.

Salmon, Ernest S., A New Moss from Afghanistan (1 pl.). (Journ. of Bot. **37.** 241.)

VI. Farnpflanzen.

Bower, F. O., Studies in the Morphology of Spore-producing Members IV. The Leptosporangiate Ferns. (Proc. Roy. Soc. **45.** 96—99. Auszug in Ann. of Bot. **13.** 320.)

Jeffrey, E. C., The Development, Structure and Affinities of the Genus *Equisetum*. Boston (Mem. B. Soc. Nat. Hist.) 1899. 4. 36 p. with 5 plates.

Lang, W. H., The Prothallus of *Lycopodium clavatum* L. (2 pl.). (Ann. of Bot. **13.** 279—319.)

Seward, A. C., The structure and affinities of *Matonia pectinata* (note). (Ann. of Bot. **13.** 319—320.)

Underwood, L. M., The genus Phanerophlebia (2 pl.). (Bull. Torrey Bot. Club. May 1899.)

VII. Gymnospermen.

Daguillon, siehe u. Morphologie.

Lotsy, J., Contributions to the life-history of the Genus *Gnetum* (10 pl.). (Ann. Jard. bot. de Buitenzorg. **16.** [II 1, Sér. 1.] 46—110.)

VIII. Morphologie.

Candolle, C. de, Sur les feuilles Peltées. (Bull. Trav. Soc. bot. de Genève. 1898—1899. 9—51.)

Celakovský, L. J., Ueber achtzählige Cyklen pentamer veranlagter Blüthen (1 Taf.). (Pringsheim's Jahrb. **33.** 368—417.)

Daguillon, A., Observations morphologiques sur les feuilles des cupressinées (avec pl. et fig. dans le texte). (Rev. gén. bot. **11.** 168—265.)

Hegelmaier, F., Ueber convolutive Cotyledonen (mit Taf. VIII). (Berichte d. deutsch. bot. Ges. **17.** 121.)

IX. Physiologie.

Bernard, N., Sur la germination du *Neottia nidus-avis*. (Compt. rend. **128.** 1253—56.)

Berthelot, Chimie végétale et agricole. Paris 1899.

Bourquelot, Em., Sur les pectines. (Compt. rend. **128.** 1241—44.)

Buscalioni, L., Sopra un nuovo caso di incapsulamento dei granuli di amido (1 Tav.). (Malpigh. **13.** 3—14.)

Dessoir, M., Die »Lebenskraft« in der Physiologie des 18. Jahrhunderts. (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1899. 195—214.)

Devaux, H., Asphyxie spontanée et production d'alcool dans les tissus profonds des tiges ligneuses poussant dans les conditions naturelles. (Comptes rendus. **128.** 1346—1349.)

Hansteen, B., Ueber Eiweisssynthese in grünen Phanerogamen (2 Textfig.). (Pringsh. Jahrb. **33.** 417—87.)

Heckel, S., Sur le parasitisme du *Ximenia americana* L. (Compt. rendus. **128.** 1352—53.)

Janse, J. M., De la Déhiscence du fruit du muscadier (1 pl.). (Ann. Jardin bot. du Buitenzorg. **16.** [IIe Sér. 1.] 17—45.)

Meischke, P., Ueber die Arbeitsleistung der Pflanzen bei der geotropischen Krümmung. (Pringsh. Jahrb. **33.** 337—368.)

Otto, R., Wasserculturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **17.** 139.)

Prianischnikow, N., Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen. (Vorl. Mitthlg.) (Ebenda. **17.** 151.)

Ritthausen, H., Ueber die Eiweisskörper des Weizenklebers oder Glutens. (Journ. prakt. Chem. N. F. **59.** 474—479.)

—— Ueber die Zusammensetzung des Vicins. (Ebenda. **59.** 480—482.)

—— und **Preuss**, Zusammensetzung des Convicins aus Wicken- und Saubohnen-Samen. (Ebenda. **59.** 487—489.)

Romburgh, P. van, Notices phytochimiques. (Ann. Jard. bot. de Buitenzorg. **16.** [IIe Sér. 1.] 1—17.)

Vadam, Ph., Ferments oxydants de l'hellébore fétide. (Journ. Pharm. Chim. 6e Sér. **9.** 515—516.)

Vincent, Etude sur l'absorption des dissolutions nutritives par le grain de blé et son influence sur la germination. Nancy 1899. In 8. 31 p. av. graph.

X. Oekologie.

Almquist, E., Biologiska Studier öfver *Geranium bohemicum*. (Bot. Notiser. Apr. 1899.)

Fisch, E., Beiträge zur Blüthenbiologie. (Bibl. Botan. Heft 48.)

Lagerheim, G., Ueber die Bestäubungs- und Aussäungseinrichtungen von *Brachyotum ledifolium* (1 pl.). (Bot. Notis. Mai 1899.)

Plateau, F., Nouvelles recherches sur les rapports entre les insectes et les Fleurs. Étude sur le rôle de quelques organes dits vexillaires. Paris (Mém. Soc. Zool. Fr.) 1898. gr. in 8. 37 p. av. 4 fig.

XI. Systematik und Pflanzengeographie.

Andrews, R. P., *Draba muralis* in Kent. (The Journal of Bot. **37.** 273.)

Bach, M., Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. 3. Aufl. von P. Caspari. Paderborn 99.

Benbow, John, Middlesex Rubi. (Journ. of Bot. **37.** 255.)

Bennett, Arthur, Notes on Cambridgeshire Plants. (Ebenda. **37.** 243.)

Bicknell, E. P., Studies in *Sisyrinchium*. (Bull. Torr. Bot. Club. May 1899.)

Bonnier, G., et **Layens, G. de,** Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique, pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2282 figures dessinées d'après nature, accompagnée d'une carte des régions botaniques. Paris 1899. 3. éd. et corr. In 18. 34 et 315 p.

Bornmüller, J., Zwölf neue Nepetaarten. (Bull. Herb. Boiss. April 1899.)

Britten, James, Two little-known Australian Myrtaceae. (The Journ. of Bot. **37.** 247.)

Britten, J., *Gladiolus oppositiflorus = flabellifer*. (Das. **37.** 273.)

Burnat, E., Flore des Alpes maritimes ou Catalogue raisonné des Plantes qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes y compris le Département Français de ce nom et une partie de la Ligurie occident. Vol. III.

Daveau, J., Le Palmier nain et le Caroubier en Portugal. Montpellier 1899. In 8. 8 p. (Extr. des Ann. de la Soc. d'hortic. et d'hist. nat. de l'Hérault.)

Fedtschenko, B., Liste des espèces de *Hedysarum*. (Bull. Herb. Boiss. April 1899.)

Fernald, M. L., *Eleocharis ovata* and its American Allies. (Proceed. Amer. Acad. Arts and Sc. **34.** 485—497.)

—— *Scirpus Eriophorum* and some Related Forms. (Ebenda. **34.** 498—503.)

Greenmann, J. M., Some new Species, extended Ranges, and newly noted Identities among the Mexican Phanerogams. (Ebenda. **34.** 566—78.)

Grosse, F., Die Verbreitung der Vegetationsformen Amerikas im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen. Berlin 1899. 4. 26 p.

Klinge, J., Zwei neue bigenere Orchideen-Hybride: *Gymnadenia conopea* B. Rr. + *Orchis Russowii* m. und *Coeloglossum viride* Hartm. + *Orchis turcestanica* m. St. Petersburg (Acta Horti Petrop.) 1899. gr. 8. 19 p. m. 2 Taf.

—— *Dactylorchidis*, Orchidis subgeneris, monographiae prodromus. I: Specierum subspecierumque synopsis et diagnoses. Petropoli (Acti Horti Petrop.) 1898. In 8. 56 p.

Leebody, M. L., *Stachys Betonica* in Donegal. (The Journ. of Bot. **37.** 274.)

Marshall, E. S., Notes on West Surrey Plants. (Ebenda. **37.** 294.)

—— Remarks on the *Cybele Hibernica*, Ed. 2. (Ebenda. **37.** 269.)

Massart, J., Un voyage botanique au Sahara. (Extr. Bull. Soc. bot. de Belge. **37.** 1. partie. 8. 140 S. 7 pl. Sand. 1898.)

Möller, H., *Cladopus Nymani* n. gen., n. sp. eine Podostemacée aus Java (4 Taf.). (Ann. Jard. bot. Buitenzorg [IIe Ser. 1.] 113—132.)

Müller, C., Die Verbreitung der deutschen Torfmoore nach statistischen Gesichtspunkten dargestellt. (Zeitschr. prakt. Geolog. 1899. 195—206.)

Nelson, A., New Plants from Wyoming (*Wyomingia* gen. nov. = *Erigeron pulcherimus* Heller). (Bull. Torrey Bot. Club.)

—— **E.,** Revision of the western N.-Amer. Phloxes.

Orcutt, C. R., Review of the Cactaceae of the United States. Vol. I. Nr. 2. Orcutt (Calif.) 1899. Roy. 8. p. 33—56 with 6 ill.

Préaubert, E., et **Bouvet, G.,** Observations sur quelques plantes critiques de l'Ouest et plus particulièrement de l'Anjou. Angers 1899. In 8. 25 p.

Pynaert, Ed., Greffe de la tomate sur la pomme de terre. (B. d'arboricult. et de floricult potagère, 1899. p. 121—122.)

Riomet, B., Géographie botanique du canton de Marle. Laon 1899. In 8. 56 p.

Robinson, B. L., Revision of Guardiola. (Bull. Torrey Bot. Club. May 1899.)

—— and **Greenman, J. M.,** Revision of the Genera *Montanoa*, *Perymenium* and *Zaluzania*. (Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. **34.** 507—534.)

—— —— Synopsis of the Genus *Verbesina*, with an analytical Key to the Species. (Ebenda. **34.** 534—66.)

Ross, H., Beiträge zur Flora von Sicilien. (Bull. Herb. Boiss. April 1899.)

Sargent, F. L., Corn Plants. Boston 1899. 8. 106 p. with illustr.

Schlitzberger, S., Die Heil- und Giftpflanzen. Leipzig 1899. 8. m. 136 col. Abbildgn.

Schulz, A., Entwickelungsgeschichte der Phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen. (Forsch. zur deutsch. Landes- u. Volkskunde. II. p. 231—447.)

Siélain, R., Atlas de poche des plantes des champs, des prairies et des bois, à l'usage des promeneurs et des excursionnistes. 128 pl. color. Texte par R. Siélain. Dessins par Mme Herincq. Série 3. In 16. 192 p.

Wood, J. Medley, and **Evans, M. S.,** New Natal Plants. Decade III. (The Journ. of Bot. **37.** 251.)

XII. Palaeophytologie.

Andersson, G., Studier öfver Finlands Torfmossar och fossilia Kvartarflora (21 textfig., 216 Fig. auf 4 Taf.). (Bull. Commiss. géolog. de Finlande. 1898. **8.**)

Steinmann, G., Ueber Bouëina, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen (13 Textfig.). (Ber. naturforschenden Ges. Freib. **9.** 62—72.)

XIII. Fortpflanzung und Vererbung.

Dantec, F. le, Centrosome et fécondation. (Comptes rendus. **128.** 1391—1343.)

Dixon, H. H., The Possible Function of the Nucleolus in Heredity. (Ann. of Bot. **13.** 269—279.)

Orschansky, J., Die Thatsachen und die Gesetze der Vererbung. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1899. 214—236.)

Sargant, E., On the Presence of two Vermiform Nuclei in the Fertilised Embryo-sac of *Lilium Martagon*. (Proc. Roy. Soc. **45.** 163—165.)

XIV. Angewandte Botanik.

Berg, O. C., und **Schmidt, C. F.,** Atlas der officinellen Pflanzen. Liefrg. 24. Leipzig 1899.

Bode, A., Gewürzkräuter. (Gartenbau-Bibl. Bd. 3. Berlin 1899.)

Dafert, F. W., Erfahrungen über rationellen Kaffeebau. 2. Aufl. Berlin. gr. 8. 4 u. 60 S. m. 24 Abbildgn. u. 2 farb. Taf.

Dammer, U., Zimmerblüthenpflanzen. (Gartenbau-Bibl. Bd. 5. Berlin 1899.)

—— Monatskalender des Pflanzen- u. Gartenfreundes. (Ebenda. Bd. 1.)

Durand, E., Culture et Fumure de la vigne dans les vignobles à grands vins (Bourgogne). Paris 1899. In 8. 20 p.

Evrard, Georges, L'effet du plâtre sur la culture de)s légumineuses. (Gaz. des campagnes. 1899. Nr. 19.

Fleischer, Fr., Digitoflavon, ein neuer Körper aus der *Digitalis purpurea.* (Ber. deutsch. chem. Ges. 1899. 1184—1191.)

Frank, Die bisher erzielten Ergebnisse der Nitraginimpfung. (Landwirthsch. Versuchsstat. **51.** 441—47.)

Geiger, H., Beiträge zur pharmakognostischen und botanischen Kenntniss der Jaborandiblätter. Zürich 1898. 8. 74 S. m. 2 Taf. in 4.

Gilg, E., Ueber giftige Strychnosarten und solche mit essbaren Früchten aus Afrika. (Notizblatt des kön. Bot. Gartens und Mus. Berlin. **2.** p. 253—308. m. 1 Abbildg.)

Goeschke, Fr., Die Stauden-Gewächse. (Gartenbau-Bibl. Bd. 10. Berlin 1899.)

Gross, E., Der Hopfen in botan., landw. u. technischer Beziehung, sowie als Handelswaare. Wien 1899. 8. 8 u. 255 S.

Jumelle, H., Le guidroa, arbre à caoutchouc de Madagascar. (Compt. rend. **128.** 1349—52.)

Kramers, J. G., Verslag omtrent de Proeftuinen en andere Mededeelingen over koffie. (Mededel. uit S'Lands Plantent. **32.** 1—101.)

Lecomte, Henri, Les arbres à Gutta-Percha, leur culture. In 8. 96 p. av. cartes et tracés.

Lenz, W., Folia Djambur. (Ber. d. deutsch. pharm. Ges. **9.** 125—137.)

Moller, A. F., Portugiesische Medicinalpflanzen, welche in Mittel-Europa nicht im Gebrauch oder obsolet sind. (Ebenda. **9.** 113—119.)

Mönkemeyer, W., Die Farnpflanzen unserer Gärten. (Gartenbau-Bibl. Bd. 8. Berlin 1899.)

Nobbe, F., Wie lässt sich die Wirkung des Nitragins erhöhen? (Landwirthsch. Versuchsst. **51.** 447—63.)

Otto, R., Beiträge zur chemischen Zusammensetzung verschiedener Aepfel- und Birnensorten. (S.-A. aus Gartenflora. 1899. 240.)

—— Grundzüge der Agriculturchemie. Für land- u. forstwirthschaftl., sowie gärtn. Lehranstalten und zum Selbstunterricht. (Landw. Unterrichtsbücher.) Berlin. 8. 8 u. 356 p. m. 44 Abbildgn.

XV. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Beauverie, J., Le *Botrytis cinerea* et la maladie de la Toile. (Compt. rend. **128.** 1251—53.)

Chifflot, Gérard et Fatzer, Maladies et Parasites du chrysanthème. De la fécondation dans le chrysanthème. Des meilleurs engrais et composts à employer dans la culture des chrysanthèmes. Lyon 1899. In 8. 38 p. et pl.

Keissler, K. v., Einige neue Missbildungen. (Oesterr. botan. Zeitschr. **49.** 172—175.)

Koning, J. C., Die Flecken- oder Mosaikkrankheit des holländischen Tabaks. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 65—80.)

Misciatelli, M. P., Nuova contribuzione all' Acarocecidiologica Italica. (Malp. **13.** 14—35.)

Nypels, P., Maladies de plantes cultivées. I. Maladie vermiculaire des phlox. II. Maladie du houblon. Bruxelles 1899. In 8. 31 p. et 2 pl. hors texte.

Perraud, J., Sur les formes de conservation et de reproduction du black-rot. (Compt. rend. **128.** 1249—1251.)

Pynaert, Léon, Nieuwe ziekte de noordsche kriekelaars. (Tijdschr. over boomteelkunde. 1899. p. 118—120.)

Ravaz, L., et Bonett, Recherches sur le Black-rot (av. 2 plchs). Effets de la foudre sur la Vigne (av. 3 pl.). (Ann. d'Ecole nat. d'Agricult. Montpellier. Tome X.)

Reichelt, K., Die Krankheiten und Feinde der Obstbäume im Jahre 1898. (Pomolog. Monatshefte. 1899. 131—134.)

Viala, P., et Boyer, G., La Cuscute de la vigne, *Cuscuta monogyna* Vahl (av. 1 pl.). (Ebenda.)

Voglino, P., Di una nova malattia dell' *Azalea indica* (2 tav.). (Malpigh. **13.** 73—87.)

Wagner, C., Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenparasiten. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 80—88.)

XVI. Technik.

Alexander, G., Zu »Zur Herstellung von Richtebenen und Richtlinien von G. Born u. K. Peter«. (Zeitschr. f. wiss. Mikroskop. **15.** 446.)

Amann, J., Ein photographisches Papier für wissenschaftliche Zwecke. (Ebenda. **15.** 445—446.)

Borrmann, R., Ein Kasten zur Aufbewahrung aufgeklebter Celloïdinblöcke. (Ebenda. **15.** 433—438.)

Durand, Elias J., A Washing apparatus (with fig.). (Bot. Gaz. **27.** 394.)

Eternod, A. C. F., Instruments et procédés micrographiques nouveaux (Platine à charriot. Binoculaire microscopique. Definiseur pour les blocs de paraffine. Coupes en séries. Schablon). (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **15.** 417—427.)

Gaylord, H. R., Ein neuer Apparat zum Filtriren von Flüssigkeiten mittelst Luftdruck durch bacteriensichere Bougies. (Ebenda. **15.** 427—433.)

Lucas, K., A Microscope with new Focussing Mechanism. (Royal Microscop. Soc. London. Apr. 1899.)

Morel, Ch., et Soulié, A., Manuel de Technique Microscopique appliquée à l'histologie normale et pathologique et à la bactériologie. 1899. In 8. 120 p.

Noack, W., Eine Methode zur Orientirung kleiner Objecte beim Zerlegen in Schnitte. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **15.** 438—443.)

Rheinberg, J., Notes on Colour Illumination with special reference to the choice of suitable colours. (Ebenda.)

XVII. Verschiedenes.

Bornet, E., Notice sur M. Charles Naudin. (Rev. gén. bot. **11.** 161—168.)

Ch. D. B., Le jardin botanique de Groningue. (Semaine hortic. 1899. p. 86—87, 145, 176.)

Fries, T. M., Bidrag till en Lefnadstekning öfver Carl v. Linné. 38: Caroli Linnaei Hortus Uplandicus, med inledning och forklaringar. Upsala 1899. 8. 48 p. m. 2 Taf.

Gessmann, G. W., Die Pflanze im Zauberglauben. Ein Katechismus der Zauberbotanik. Mit einem Anh. über Pflanzen-Symbolik. Mit 12 Abbildgn.

Mattirolo, O., Commemorazione di G. Gibelli (1 Tav.). (Malpighia. **13.** 35—73.)

Peck, C. H., Elliot C. Howe (1828—1899). (Bull. Torr. Bot. Club. May 99.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 21 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königsstrasse 18 —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 15.** 1. August 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: H. Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. — M. Wachtel, Zur Frage über den Geotropismus der Wurzeln. — E. Giltay, Die Transpiration in den Tropen und in Mittel-Europa. II. — G. Haberlandt, Erwiderung. — W. Palladine, Influence de la lumière sur la formation des matières protéiques actives et sur l'énergie de la respiration des parties vertes des végétaux. — H. Molisch, Die Secretion des Palmweins und ihre Ursachen. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Solereder, Hans, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Ein Handbuch für Laboratorien der wissenschaftlichen und angewandten Botanik. 4 Liefrg. gr. 8. 984 S. m. zahlr. Abbildungen im Text. Stuttgart, F. Enke. 1898 und 1899.

Jeder Blick in moderne systematische Arbeiten zeigt, dass die Heranziehung anatomischer Merkmale zur Familien- und Speciescharakteristik immer grössere Ausdehnung gewinnt. Schwerlich wird es heute noch Jemand verschmähen, sich auf diesem Wege die Bestimmung unvollständigen Materials zu erleichtern oder überhaupt zu ermöglichen, eine nur von äusseren Merkmalen ausgehende Beschreibung zu ergänzen oder Zweifel über die Zugehörigkeit einer Pflanze zu dieser oder jener Familie so zu lösen. War es daher schon mit Freude zu begrüssen, dass in Engler und Prantl's natürlichen Pflanzenfamilien die anatomischen Eigenheiten der einzelnen Gruppen kurz angegeben wurden, so hat sich jetzt Solereder ein grosses Verdienst dadurch erworben, dass er in dem vorliegenden Werke ausführlich die anatomischen Merkmale der Dicotyledonen für den Systematiker und Alle, die mit der Bestimmung pflanzlicher Rohstoffe zu thun haben, zusammengestellt hat. Eine ausserordentlich grosse Menge eigener und fremder Beobachtungen sind in dem Buche so vereinigt, dass für jede Familie zuerst eine übersichtliche anatomische Charakteristik gegeben wird, dann eine speciellere Darstellung der systematisch besonders werthvollen Blattstructur (Mesophyll, Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Nerven, oxalsaurer Kalk, Secretbehälter, Behaarung, Blattstiel) und der Axenstructur (Holzstructur, Rindenstructur). Daran schliesst sich eine Zusammenstellung der auf die Familie bezüglichen anatomischen Litteratur. Ueber 200 Familien mit einer grossen Anzahl von Gattungen und Arten sind in dieser Weise behandelt.

Die Einleitung des Ganzen bietet Historisches und eine massvolle und objective Erörterung des Werthes der anatomischen Methode für die Systematik. Sehr richtig meint der Verf., dass die Verwendung der anatomischen Merkmale nach ganz denselben Principien zu geschehen habe, wie die der äusseren Gestaltungsverhältnisse. Für den Praktiker hängt die Brauchbarkeit der ersteren natürlich auch von dem Grade ihrer Zugänglichkeit bei rascher Untersuchung ab. Im Uebrigen kann genau wie ein morphologisches auch ein anatomisches Merkmal in verschiedenen Familien einen sehr verschiedenen systematischen Werth besitzen. Jeder Einzelfall erfordert eine Prüfung daraufhin, ob eine in Frage stehende anatomische Eigenthümlichkeit genügende Constanz besitzt, ob sie nur für die Artcharakteristik oder für grössere Verwandtschaftsgruppen brauchbar ist. Solereder giebt an, dass die sogenannten phyletischen Merkmale des Spaltöffnungsapparates und der Behaarung, der verschiedenen inneren und äusseren Drüsen, der Art und Weise der Ausscheidung des oxalsauren Kalkes, im Auftreten von Cystolithen und bestimmte anomale Structurverhältnisse der Axen, wie insbesondere der intraxyläre Weichbast, öfter Gattungen und Familien charakterisiren, während die biologischen Merkmale, d. h. diejenigen, welche eine directe Beziehung zu den äusseren Verhältnissen erkennen lassen, die Anpassungen an Klima und Standort mit Beleuchtung und Feuchtigkeit, an Thiere und an die Lebensweise (Parasiten, Schlinggewächse) in erster Linie für die Charakteristik der Arten verwendbar seien.

Vielleicht hätte sich für diese Gegenüberstellung ein anderer Eintheilungsgrund als der in phyletische und biologische Merkmale finden lassen, deren Grenze sich immer wieder verschiebt.

Nur aus äusseren Gründen sind die Reproductionsorgane in S.'s Buch nicht behandelt und ebenso nehmen die mikrochemischen Merkmale nur, weil sie zur Zeit noch wenig zugänglich sind, keinen grösseren Raum ein.

Dass der Autor die Variabilität der anatomischen Merkmale nicht unterschätzt, geht aus der S. 11 gegebenen Zusammenstellung der Veränderungen hervor, welche von den verschiedensten Forschern bei Untersuchung derselben Art von verschiedenen Standorten oder bei Cultur bestimmter Arten unter wechselnden Bedingungen in der anatomischen Structur constatirt worden sind.

Die letzten 70 Seiten des Werkes enthalten eine Uebersicht derjenigen anatomischen Eigenschaften, welche sich für die Systematik als werthvoll erwiesen haben, unter Berücksichtigung ihres Auftretens bei bestimmten Familien, Gattungen und Arten. Diese Uebersicht kann als Hülfsmittel beim Bestimmen einer Pflanze nach anatomischen Merkmalen gute Dienste leisten. Sie umfasst die Rubriken: Blattspreite, Blattstiel, Secret- und Excret-Behälter, Behaarung, normale und anomale Axenstructur und Wurzelstructur. Ueber den letzten Punkt freilich ist nur wenig bekannt.

Das reichhaltige Werk wird sich gewiss bald unentbehrlich machen; nicht nur als Hülfsmittel bei systematischen Arbeiten wissenschaftlicher und praktischer Art, sondern auch als anatomisches Repertorium für sonstige z. B. ökologische Studien, welche sich auf den inneren Bau der Pflanzen erstrecken.

Büsgen.

Wachtel, M., Zur Frage über den Geotropismus der Wurzeln. 56 p. m. 3 Taf.

(Aus den Schriften der Naturforschergesellschaft in Odessa. Bd. XXIII. 1899. — In russischer Sprache.)

Die berechtigtes Aufsehen erregenden Versuche Czapek's, welche die »Gehirnfunction« der Wurzelspitze bei der geotropischen Reizung mittelst einer eleganten Methode direct und endgültig zu beweisen schienen, finden in der vorliegenden Arbeit, soweit dem Ref. bekannt, zum ersten Mal eine Nachprüfung; und es sei gleich gesagt, dass die Resultate dieser Nachprüfung die Befunde Czapek's nicht nur nicht bestätigen, sondern ihnen schnurstracks zuwiderlaufen.

Die von Czapek verwandte Methode der »Spitzenablenkung« bestand, um kurz daran zu erinnern, darin, dass er die Wurzeln am Klinostaten in kleine rechtwinklig gekrümmte und an einem Ende zugeschmolzene Glasröhrchen hineinwachsen liess; vermöge ihrer Plasticität nahm die Wurzelspitze die Form des Glaskäppchens an, sodass ein $1\frac{1}{2}$ mm langer Gipfel unter rechtem Winkel gegen den übrigen, die Streckungsregion umfassenden Theil der Wurzel abgelenkt war. Wurden so präparirte Wurzeln nun derart orientirt, dass die Streckungsregion senkrechte, die Spitze aber wagerechte Lage hatte, so fand nach Czapek's Angaben in der Streckungsregion eine Aufwärtskrümmung statt, welche die Wurzelspitze auf kürzestem Wege in die normale Lage zum Erdradius brachte; war hingegen die Wurzelspitze senkrecht abwärts gerichtet, so wuchs die Wurzel ohne Krümmung weiter, obgleich die krümmungsfähige Region horizontal gerichtet war. Bei anderen Lagen fanden combinirte Krümmungen statt, die stets zum gleichen Resultat, nämlich zur normalen Orientirung der Wurzelspitze führten.

Der Verf. macht zunächst eine Anzahl Einwände gegen die Mittheilungen Czapek's. Er rügt die Allgemeinheit und Unvollständigkeit seiner Angaben, den Mangel vergleichbarer Abbildungen. Er hebt hervor, dass in bestimmten Lagen das Zustandekommen der normalen Orientirung der Wurzelspitze auf dem von Czapek angegebenen Wege nicht möglich ist. Diese und andere Einwände scheinen dem Ref. vollkommen begründet zu sein.

Der Verf. geht sodann zur Darlegung seiner eigenen Versuche über. Dieselben bestanden zunächst in einer Wiederholung der Versuche Czapek's, mit den nämlichen Objecten und mit Einhaltung der von Czapek angegebenen Details der Versuchsanstellung. Die Resultate waren, wie gesagt, ganz abweichend. Welche Lage den »Käppchenwurzeln« auch gegeben wurde, stets fand in der Streckungsregion zuerst eine Krümmung in derselben Richtung statt, nach welcher die Spitze abgelenkt war. War also die Streckungsregion senkrecht gestellt, die Spitze horizontal und beispielsweise nach rechts gerichtet, so fand oberhalb derselben eine ebenfalls nach rechts gerichtete Krümmung statt, — gerade entgegengesetzt der von Czapek angegebenen Krümmung, — welche im Laufe einiger Stunden die Spitze in eine vertical aufgerichtete Stellung brachte; erst am folgenden Tage kam dann eine neue, abwärts gerichtete Krümmung zu Stande, ohne indess die Spitze nothwendig in die normale Lage zu bringen, so lange die Käppchen nicht abgestreift waren. War die Streckungsregion horizontal, die Spitze abwärts gerichtet, so wurde diese Lage nicht beibehalten, sondern es erfolgte eine Abwärtskrümmung, welche die Spitze aus ihrer

normalen Lage herausbrachte. Entsprechende Resultate wurden bei anderen Lagen der Objecte erhalten.

Verf. hat seinen so völlig abweichenden Resultaten anfangs gemisstraut und giebt an, aus diesem Grunde seine Versuche viele Male wiederholt zu haben, immer aber mit dem gleichen Ergebniss. Seine Angaben sind durch detaillirte Mittheilungen über den Verlauf der einzelnen Versuche und durch Abbildungen der nämlichen Objecte in verschiedenen Stadien hinreichend belegt, und Ref. wüsste keine Einwände gegen die Versuchsanstellung zu erheben. (Der Verf. betont speciell, dass seine Käppchen nicht zu eng aufsassen, sodass sie sich leicht abnehmen liessen; auch waren sie nicht schwerer, vielmehr bedeutend leichter als die von Czapek benutzten.) Die Ursache der Differenz mit den Czapek'schen Versuchen bleibt dem Ref., wie dem Verf., ganz unerfindlich.

Da die Richtung der zunächst stattfindenden Krümmung von der Lage zum Horizont unabhängig, dagegen aber durch die vorhandene Krümmung der Spitzenregion bestimmt war, so drängte sich die Vermuthung auf, dass sie nicht geotropischer Natur, sondern nur eine Folge der abnormen Krümmung sei, in der die Spitzenregion zwangsweise festgehalten wurde. Diese Vermuthung wurde durch Klinostatenversuche vollkommen bestätigt. Als Verf. mit Käppchen versehene Wurzeln am Klinostaten rotiren liess, fand die gleiche Krümmung statt, dauerte aber ungestört fort, so lange die Käppchen aufsassen, und führte nach einem Tage zu ösenförmiger oder schraubiger Einrollung der wachsenden Region.

Anders gestaltete sich der Verlauf, wenn die Glaskäppchen an beiden Enden offen gelassen wurden, sodass die Wurzelspitze sich frei verlängern konnte, ohne dass die neu hinzuwachsenden Theile einer fortwährenden gewaltsamen Deformation unterlagen. Wurden solche Wurzeln vertical orientirt, so wuchs die Spitze in vier Stunden etwas aus der Oeffnung des Käppchens heraus und hatte sich nach weiteren vier Stunden geotropisch abwärts gekrümmt; in der Streckungsregion fand entweder nur eine schwache Krümmung der oben erwähnten Art, oder gar keine Krümmung statt, trotzdem die Spitze mindestens vier Stunden lang in horizontaler Lage verharrt hatte. Dies Resultat scheint direct gegen die geotropische Beeinflussung der Streckungsregion durch die Wurzelspitze zu sprechen.

Wurden die Käppchen vor dem Versuch abgenommen, so trat bei jeglicher Lage des Objects eine schwache Krümmung der gewöhnlichen Art in der Streckungsregion auf, während gleichzeitig die Spitzenregion sich (eventuell unter Aufgabe der Normalstellung) gerade streckte; die Wurzel nahm also eine schwach S-förmige Gestalt an, worauf dann eine geotropische Krümmung erfolgte. Auch dies Resultat steht mit dem von Czapek erhaltenen in Widerspruch.

Im Gegensatz zu Czapek's Behauptung fand Verf., dass das Wachsthum der mit Käppchen versehenen Wurzeln nicht unerheblich retardirt ist. Hingegen beobachtete er, selbst bei eng aufsitzenden Käppchen, weder eine Verschiebung der Wachsthumszone, noch ein Absterben der Spitze. Das schliessliche Resultat war vielmehr stets ein Abstreifen der Käppchen; die Spitzenregion der Wurzeln wurde bei ihrem fortdauernden Wachsthum so dünn, dass das Käppchen abglitt, worauf dann eine Geradestreckung der Spitzenregion erfolgte.

Für die Decapitationsversuche, welche bekanntlich bisher allen Autoren sehr schwankende Resultate lieferten, brachte Verf. eine sehr zweckmässige Verbesserung in Anwendung. Er liess die um $1^1/_2$ mm decapitirten und mit Tuschmarken versehenen Wurzeln zunächst am Klinostat 6—12 Stunden lang rotiren und schloss alle diejenigen aus, welche Nutationskrümmungen machten oder ein abnorm schwaches Wachsthum aufwiesen. Die auf diese Weise zum Versuch ausgewählten decapitirten Wurzeln verhielten sich alle gleich, sie blieben in geotropischer Reizstellung gerade. Erst nach mindestens 48 Stunden krümmten sie sich geotropisch. An den sich krümmenden Wurzelstümpfen war an der Spitze ein kleinzelliger Callus gebildet, die Regeneration eines Vegetationspunktes von normaler Form und Structur erfolgte aber erst nach weiteren 2—3 Tagen. Die Wiederherstellung der geotropischen Empfindlichkeit scheint somit an den Wiederbeginn von Zelltheilungen gebunden zu sein, erfordert aber die Regeneration des Vegetationspunktes bestimmt nicht.

Wie man sieht, werfen die Beobachtungen des Verf., von denen hier die wichtigsten referirt wurden, die Stützen für die geotropische Empfindlichkeit der Wurzelspitze gründlich über den Haufen. Mit Sicherheit scheint sich aus ihnen zu ergeben, dass die geotropische Empfindlichkeit nicht ausschliesslich der Wurzelspitze zukommt; die zeitweilige Krümmungsunfähigkeit decapitirter Wurzeln, die vom Verf. noch einmal, und zwar in noch überzeugenderer Weise als bisher, constatirt worden ist, muss also auf einer das Empfindungsvermögen der Streckungsregion sistirenden Wirkung des Schnittes beruhen, wie das der Ref. seinerzeit an gewissen Objecten für den Fall des Phototropismus sichergestellt hat. In Frage gestellt ist auch die Reizfortpflanzung von der Wurzelspitze zu der Streckungsregion. Natürlich wäre es jetzt sehr erwünscht, wenn die Czapek'schen Versuche auch

noch von weiteren Seiten wiederholt würden, um endgültig festzustellen, wer in diesen principiell so wichtigen Fragen Recht hat.

Dass übrigens auch die kurze Spitzenregion der Wurzel, die normaler Weise an der geotropischen Krümmung nicht activ betheiligt ist, der geotropischen Empfindlichkeit nicht entbehrt, lässt sich aus gewissen Versuchen des Verf. entnehmen, deren Tragweite dieser selbst nicht erkannt zu haben scheint. Wurden auf horizontal orientirte Wurzeln von *Zea Mais* offene gerade Glasröhrchen passenden Durchmessers 3 mm weit aufgeschoben, so war nach drei Stunden die Wurzelspitze der unteren Wand des Röhrchens angepresst, sie hatte sich also, so weit als der Raum erlaubte, abwärts gekrümmt; als nach einiger Zeit die Spitzen um $1^1/_4$—$1^1/_2$ mm aus der Oeffnung herausgewachsen waren, zeigten sie sich gleichzeitig deutlich abwärts gekrümmt. Wenn also die Spitzenregion unter normalen Umständen keine merkliche geotropische Krümmung ausführt, so ist das offenbar nur deshalb der Fall, weil sie durch die Krümmung der schneller wachsenden Streckungsregion passiv in die Gleichgewichtslage gebracht wird, bevor sie sich hat krümmen können; es genügt, die Krümmung der Streckungsregion mechanisch zu verhindern und hierdurch die Reizung der Spitzenregion zu verlängern, um ihre geotropische Krümmungsfähigkeit in Action treten zu lassen. In ganz analoger Weise hat seinerzeit der Ref. die phototropische Krümmungsfähigkeit der langsam wachsenden, jüngsten Internodien von Stengeln constatirt.

Von allgemeinerem Interesse sind die aus den oben referirten Versuchen des Verf. sich ergebenden Reactionen, zu welchen die Wurzeln durch das Anbringen der Glaskäppchen veranlasst werden. Es sind hier auseinanderzuhalten: 1. die gleichsinnige Krümmung der Streckungsregion, offenbar veranlasst durch die der Spitzenregion aufgenöthigte Krümmung und die Deformation der neu hinzuwachsenden Partien, und 2. die zum Abstreifen der Käppchen führenden Vorgänge, welche hauptsächlich in einem Dünnerwerden der Spitzenregion bestehen; diese letzteren sind offenbar durch den, wenn auch nur geringen, Druck des Käppchens veranlasst und würden voraussichtlich in gleicher Weise auch durch nicht gebogene Käppchen hervorgerufen werden. Beides sind Reactionen auf mechanische Eingriffe, welche näher studirt zu werden verdienten.

Am Schluss seiner Arbeit führt Verf. noch eine Reihe von Versuchen über den Einfluss intermittirender geotropischer Reizung an. Er liess Wurzeln abwechselnd am Klinostaten rotiren und in bestimmter horizontaler Lage ruhen, und zwar in folgenden Combinationen: I. 30 Minuten Drehung, 30 Minuten Ruhe; II. 15 und 15 Minuten; III. $7^1/_2$ und $7^1/_2$ Minuten; IV. $7^1/_2$ Min. Drehung, $3^1/_2$ Minuten Ruhe; V. $7^1/_2$ Minuten Drehung, 2 Minuten Ruhe; VI. 30 Min. Drehung, 5 Minuten Ruhe; VII. constante, schnelle Drehung (1 Umlauf in $4^1/_2$ Minuten), aber mit ungleichmässiger Geschwindigkeit (in der oberen und unteren Hälfte des Umlaufs waren die Drehungsgeschwindigkeiten um ca. 1 Minute verschieden). In allen Versuchen fand geotropische Krümmung statt, die intermittirenden Reizungen summiren sich also, wie das bekanntlich auch Wiesner für den Fall des Phototropismus festgestellt hat. Auffallend sind die starken Krümmungen, welche in Versuch VI schon nach $3^1/_2$ Stunden (in Summa nur 35 Minuten Induction mit 3 Stunden Pausen) erzielt wurden. Sichere Schlüsse betreffs des Einflusses der Dauer der Einzelinductionen, sowie der relativen Dauer der Pausen, auf den Zeitpunkt und die Schnelligkeit der Krümmung lassen sich aus diesen Versuchen leider nicht entnehmen, da dieselben mit zu wenig zahlreichen Wurzeln und meist ohne Controllobjecte ausgeführt wurden.

W. Rothert.

Giltay, E., Die Transpiration in den Tropen und in Mittel-Europa. II.

(Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 1898. 477—502.)

Haberlandt, G., Erwiderung.

(Ebenda. **33.** 166—170.)

Die Meinungsverschiedenheit, welche in den vom Ref. in dieser Ztg. Bd. 56. II. S. 101 besprochenen Abhandlungen über die Gesammtgrösse der Transpiration in den Tropen, verglichen mit der Gesammttranspiration in unseren Breiten zum Ausdruck gekommen war, hat die beiden oben genannten Abhandlungen gezeitigt. Beide Autoren verharren auf den früher von ihnen vertretenen Standpunkten (vergl. l. c.).

Ref. scheint der Streit um die Gesammttranspiration in einem ganzen Florengebiete im Vergleich zur Gesammttranspiration in einem anderen Florengürtel nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht bloss, sondern infolge der unzähligen Complicationen, welche sich der Werthschätzung entgegen stellen, überhaupt müssig. Ist es schon ein missliches Ding, aus der Transpirationsgrösse eines Pflanzenindividuums auf die Transpirationsgrösse einer Genossenschaft gleichartiger Individuen zu schliessen, ist es schon ein missliches Ding aus einer immerhin beschränkten Zahl einzelner Beobachtungsdaten an einem und demselben Individuum auf die Jahresleistung dieses Individuums zu schliessen, wie viel complicirter ist es, aus der

Transpirationsgrösse von einigen Dutzend Arten, wie sie heute für die Tropen vorliegt, auf die Gesammtleistung der Tausende von Species zu schliessen, die einen einzigen Tropenwald zusammensetzen, wie viel complicirter ist es, aus den spärlichen vorliegenden Beobachtungsdaten die Jahresleistung dieser Vegetation zu erwägen!

Will man nicht überhaupt endlosen, theoretischen Speculationen und klimatologischen Betrachtungen, in die Giltay zum Theil verfällt, Thor und Thür öffnen, so muss man sich auf die wenigen, wahrhaft vorliegenden Experimente stützen und es bleibt nur deren sachgemässe Einrichtung noch discutabel. Stellt man sich auf diesen Standpunkt, so muss man — die Sachlichkeit der Experimente zunächst vorausgesetzt — auch nach den oben genannten Abhandlungen wie früher anerkennen, dass der Transpirationsunterschied in den Tropen gegenüber unseren Breiten kein wesentlicher ist. Was nun die Sachlichkeit der Experimente anlangt, so stellt sich Giltay hier auf den Standpunkt, dass zum Vergleich der Transpiration zweier Gegenden der Process im Sonnenlichte zu untersuchen sei, während Haberlandt es nach wie vor für richtiger erachtet, im Schatten zu operiren, da die grosse Mehrzahl der Vegetationsorgane auch in der Natur in solchem zu arbeiten genöthigt sei.

Näher auf diese Polemik einzugehen, dürfte sich wohl erübrigen.

Aderhold.

Palladine, W., Influence de la lumière sur la formation des matières protéiques actives et sur l'énergie de la respiration des parties vertes des végétaux.

(Revue gén. de Bot. T. XI. Nr. 123. 1899. p. 81—105.)

Palladine hatte schon früher (Ref. Bot. Ztg. 1896. II. S. 341) auf Beziehungen zwischen der Athmungsenergie und dem Gehalt an unverdaulichen Proteiden (Nuclein, Plastin), die er, etwas sehr schematisch, als lebendige, active, bezeichnet, hingewiesen. Das Verhältniss zwischen der Kohlensäureproduction und dem Gehalt an unverdaulichem Stickstoff sollte für die verschiedensten Pflanzen eine Constante (im Mittel 1,11) sein. Die jetzigen Versuche, ausschliesslich an Keimblättern von *Vicia Faba* angestellt, zwingen ihn, diese Anschauung zu modificiren, da schon bei diesem einen Object in verschiedenen Versuchsreihen der genannte Quotient zwischen 1,23 und 2,5 schwankt und nur unter gleichen Verhältnissen (bei Parallelversuchen) gleich ist.

Verf. legt etiolirte Keimblätter von *Vicia Faba* auf Rohrzuckerlösungen im Licht und im Dunkeln, unter Ausschaltung der einen Spectralhälfte etc. und untersucht dann die Athmung sowie den Gehalt an Eiweissstoffen. Er findet, dass unter solchen Umständen das Licht die Assimilation des Rohrzuckers und die Bildung der lebendigen (= unverdaulichen) Proteide begünstigt, und zwar die stärker brechbare Hälfte des Spectrums mehr als die andere. Entsprechend ist auch die Athmung bei den unter Lichtzutritt auf Rohrzuckerlösung gehaltenen Blättern intensiver, was Ref. übrigens eher auf den grösseren Gehalt an Kohlehydraten als auf den an »lebendigen« Proteiden zurückführen möchte.

Behrens.

Molisch, H., Die Secretion des Palmweins und ihre Ursachen. Botanische Beobachtungen auf Java. III.

(Sep. a. d. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. CVII. Abth. I. Dec. 1898. 25 S.)

Der von vielen Palmen als Palmwein aus Wundstellen in der Nähe ihres Gipfels gewonnene Saft wird nach Molisch's Beobachtungen an *Cocos nucifera* und *Arenga saccharifera* nicht, wie man bisher annahm, durch Wurzeldruck zum Ausfliessen gebracht, sondern durch osmotische Vorgänge, welche bei *Cocos* im Blüthenstande, bei *Arenga* in den oberen Stammpartien durch oft wiederholten Wundreiz in Thätigkeit gesetzt werden. Wenn *Cocos* Palmwein liefern soll, wird der junge Blüthenstand an der Spitze gekappt und die Schnittfläche in den nächsten Tagen mehrmals erneuert. Erst dann beginnt der Saft hervorzuquellen. Bei *Arenga* wird der nothwendige Wundreiz durch mehrere Wochen lang, einmal in jeder Woche wiederholtes Klopfen mit einem Holzhammer am Stiele des männlichen Kolbens hervorgerufen. Wird dann der Kolben amputirt, so tritt aus dem Rumpfe der Saft aus. Dass die Kraft, welche den Saftfluss bewirkt, nicht in der Wurzel ihren Sitz hat, geht daraus hervor, dass Saft liefernde *Cocos*-Blüthenstände, abgeschnitten und in Wasser gestellt, fortfahren, zu secerniren und dass aus unten angebohrten Palmstämmen kein Bluten stattfindet, auch wenn dieselben am Gipfel Palmwein liefern. Die aus einer Palme erhältlichen Saftmengen sind recht erheblich. So können z. B. nach dem von Molisch citirten Werke Semler's über tropische Agricultur bei *Caryota urens* aus einem Blüthenstand in einem Tage fünfzig Liter abtropfen, während *Arenga saccharifera* drei Monate lang täglich durchschnittlich etwa drei Liter ausströmen lässt.

Büsgen.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Conradi, H., Zur Frage der Toxinbildung bei den Milzbrandbacterien. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankheiten. **31.** 287—313.)

Fuhrmann, O., Das Genus Prosthecocotyle. (Bacteriol. Centralbl. I. **25.** 863.)

Gwyn, Norman B., Ein fünfter Fall von Trichinosis mit Vermehrung der eosinophilen Zellen. (Ebenda. **25.** 746.)

Hibler, E. v., Nachträgliche Bemerkung in Betreff des von Herrn Dr. E. Fraenkel beschriebenen Bacillus der Gasphlegmone. (Ebenda. **25.** 770.)

Kaufmann, R., Ueber die Aufnahme von Erdalkalien durch Cholerabacillen. Heidelberg 1898. 8. 24 S.

Klein, E., Zur Kenntniss des Schicksals pathogener Bacterien in der beerdigten Leiche. (Bact. Centralblatt. I. **25.** 737.)

Maffucci nnd di Vestea, Weitere experimentelle Untersuchungen über die Serotherapie der Tuberkulose. (Ebenda. **25.** 809.)

Marzinowsky, E. J., Ueber eine neue Methode der Differentialfärbung der Mikroorganismen der menschlichen und Vogeltuberkulose, Lepra und Smegma. (Ebenda. **25.** 762.)

Mayer, Georg, Ueber das Wachsthum von Mikroorganismen auf Speicheldrüsen- und Mucin-Nährböden. (Ebenda. **25.** 747.)

Muir, R., and **Ritchie, J.,** Manual of Bacteriology. 2nd ed. 8. 584 p. 126 Illusts. 1899.

Nocht, Zur Färbung der Malariaparasiten. (Bacteriol. Centralbl. I. **25.** 764.)

Ottolenghi, D., I Batteri patogeni in rapporto ai disinfettanti. Tabelle pratiche, con pref. da G. Bizzozero. Torino 1899. 8. 152 p.

Rothenbach, F., Die Schnellessigbacterien. (Wochenschr. Brauerei. **16.** 41.)

Schepilewski, E., Experimentelle Beiträge zur Frage der amyloiden Degeneration. (Bact. Centralbl. I. **25.** 849.)

Teich, M., Beiträge zur Cultur des Leprabacillus. (Ebenda. **25.** 756.)

Vogt, Beitrag zur Kenntniss der Lebensbedingungen des *Spirillum volutans*. (Ebenda. **25.** 801.)

Zettnow, Ueber Geisselfärbung bei Bacterien. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskr. **31.** 283—87.)

II. Pilze.

Baruchello, L., Sul Farcino criptococchico (Saccharomicosi degli equini). Contributo allo studio dei Blastomiceti patogeni. Torino 1899. 8. 52 p. con 2 tav.

Chevalier, J., Sur un champignon parasite du cancer. (Compt. rendus. **128.** 1480—81.)

Czapek, s. Oekologie.

Gerber, s. Oekologie.

Kirchner, O., Florula phycologica Benacensis (1 Taf.). 36. Publicaz. Civic. Mus. Rovereto. 1899. 1—36.

Magnus, P., Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen (m. Taf. XII). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 178.)

Matouchot, L., et **Dassonville, Ch.,** Sur la position systématique des *Trichophyton* et des formes voisines dans la classification des champignons. (Comptes rendus. **128.** 1411—13.)

Vestergren, T., Micromycetes rariores selecti praecipue Scandinavici. Adjuvantibus A. G. Eliasson, G. Lagerheim, L. Romell, K. Starbäck, P. Sydow, adjectis Fungis a C. J. Johanson relictis. Fasciculi IV—VI: 75 species exsiccatae (ni. 76—150). Upsala 1899. 4. In Mappen.

Webster, H., *Hydnum* Caput Medusae. (Rhodora. **1.** 108—110.)

Wille, N., Om nogle Vandsoppe (1 pl.). (Videnskabs selsk. Skr. I. Math. nat. Kl. 1899. 3—13.)

III. Algen.

Moore, G. T., The pollution of water-supplies by algae. (Rhod. **1.** 98—102.)

Peragallo, H. et M., Les Diatomées marines de France, comprenant toutes les espèces connues en Europe. Partie I: Raphidées. Paris 1899. gr. 8. 240 p. avec 50 planches.

IV. Morphologie.

Hildebrand, Friedrich, Die Keimung der Samen von *Anemone apennina* (m. Taf. XI). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 161.)

Malme, G. O. A., Ueber die dimorphen Blüthen von *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl., nebst Bemerkungen über die Blüthenverhältnisse von anderen Species der Gattung *Curtia* Cham. et Schlecht. (Stockholm, Öfvers. Vet.-Ak. Förh.) 1898. 8. 9 p. m. 3 Abb.

Raunkiaer, C., De Danske Blomster-planters Naturhistorie (ydre og indre Bygning og Livsforhold). Bd. I. Enkimbladede (Monocotyledoneae). Kjöbenhavn 1895—99. 8. 77 und 724 p. m. 1089 Abb.

Schumann, K., Morphologische Studien (m. 6 Textfig.). Heft II. Leipzig 1899. 8. S. 207—313.

V. Zelle.

Huie, L. H., Further Study of Cytological Changes produced in *Drosera*. Part II. (London, Quart. Journ. Micr. Sc.) 1899. Roy. 8. 20 p. with 1 col. plate in 4.

Rothert, W., Ueber den Bau der Membranen der pflanzlichen Gefässe (4 Taf.). (Bull. Acad. Scienc. de Cracovie. 1899. 15—53.)

Schenck, F., Physiologische Charakteristik der Zelle. Würzburg 1899.

Tischler, G., Ueber die Verwandlung der Plasmastränge in Cellulose im Embryosack bei *Pedicularis*. Bonn 1899. Diss. 4. 17 S. m. 2 Taf.

VI. Gewebe.

Küster, E., Ueber Stammverwachsungen (1 Taf. und 2 Textfig.). (Pringsh. Jahrb. **33.** 487—512.)

Weinrowsky, s. Physiologie.

VII. Physiologie.

Bréaudat, L., Nouvelles recherches sur les fonctions diastatiques des plantes indigofères. (Compt. rend. **128.** 1478—80.)

Dankelmann, Lichtmessung und Lichtverhältnisse im Walde. (Zeitschr. Forst- u. Jagdwes. **31.** 321—45.)

Loé, W., Enthält das Malz ein peptonisirendes Enzym? Zeitschr. ges. Brauw. **22.** 212—14.)

Palladine, W., Modification de la respiration des végétaux à la suite des alternances de température. (Compt. rend. **128.** 1410—11.)

Schulze, E., Ueber die Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzen, über seine physiologische Rolle u. über lösliche Kohlehydrate, die ihn begleiten. (Hoppe-Seyler's Zeitschr. physiol. Chemie. **27.** 267—292.)

Steinbrinck, C., Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen. (Ber. d. d. bot. Ges. **17.** 170.)

Vandevelde, A. J. J., Ueber die Aufnahme von Wasser und die Abscheidung von löslichen Stoffen durch die Samen von *Pisum sativum*. (Jubiläumsschrift f. Charles van Bambeke.)

Weinrowsky, P., Untersuchungen über die Scheitelöffnungen bei Wasserpflanzen (m. 10 Abb.). (Beitr. z. wiss. Bot., herausgeg. v. M. Fünfstück. **3.** Abth. 2. 205—248.)

VIII. Oekologie.

Czapek, F., Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 166.)

Gerber, C., La castration parasitaire amphigène du *Thymelaea Sanamunda* All. (Compt. rend. hebdom. Soc. Biol. 11. Sér. **1.** 505—7.)

Hunger, F. W. T., Der Gleitmechanismus im Pflanzenreiche. (Biol. Centralbl. **29.** 385—95.)

Raunkiaer, C., s. Morphologie.

IX. Systematik und Pflanzengeographie.

Andrews, A. L., On some variations of *Spiranthes cernua*. (Rhod. **1.** 110—111.)

Beck, R., Die Verbreitung der Hauptholzarten im Königreich Sachsen. (Tharand. Forst. Jahrb. **49.** 28—68.)

Briosi, G., Atlante botanico secondo il sistema naturale di De Candolle. 2. ed., rif., accresc. e corr. colla collaborazione di R. Farneti. Milano 1899. 4. 254 p. c. 80 tavole.

Collins, J. F., Rhode Island plant-notes. II. (Rhod. **1.** 105—108.)

Day, M. A., The local floras of New England. (Ebenda. **1.** 111—120.)

Fernald, M. L., The Listeras of New England. (Ebenda. **1.** 111.)

—— Excursions of the Josselyn society. (Ebenda. **1.** 102—103.)

Hanbury, F. J., An illustrated Monograph of the British *Hieracia*. The drawings chiefly by Miss G. Lister, a few by Mrs. F. J. Hanbury. (Published in quarterly parts.) Parts IX—XII. London 1899. Fol. with 12 pl.

Heimans, E., en **Thijsse, J. P.**, Geïllustreerde Flora van Nederland. Handleiding voor het bepalen van den naam der in Nederland wild groeiende en verbouwde Gewassen. Amsterdam 1899. 12. 8 und 399 p. mit 3400 Abb.

Heldreich, Th. von, Die Flora von Thera. (Sep. aus Hiller von Gaertringen, Thera. Bd. 1.) Berlin 1899. 4. 19 S. 3 Abb.

Hildebrand, Fr., Einige weitere Beobachtungen und Experimente an *Oxalis*-Arten. (Botan. Centralbl. **59.** 1 ff.)

Ito, T., On a case of close external resemblances in Dicotyledons. (Ebenda. **59.** 33—35.)

Kusnezow, N. J., **Busch, N. A.**, **Fomin, A. B.**, et **Fedossejew, M. K.**, Delectus Seminum anno 1898 collectorum, quae permutationi offert Hortus botanicus imperialis Jurjevensis (olim Dorpatensis). Dorpati 1899. 8. 19 p.

—— Delectus plantarum exsiccatarum, quas anno 1899 permutationi offert Hortus botanicus universitatis Jurjevensis. Dorpati 1899. 8. 68 p.

Makino, T., Phanerogamae et Pteridophytae Japonicae iconibus illustratae, or figures with brief descriptions and remarks of the Flowering Plants and Ferns of Japan. Vol. I. Nr. 1. Tokyo 1899. 8. 5 pl. with expl. in Japanese (15 p.).

Muth, F., Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceen-Blüthe (m. 6 lith. Taf.). (Fünfstück's Beitr. zur wiss. Bot. **3.** II. 248—90.)

Smith, E. C., Further additions to the flora of Middlesex county. (Rhod. **1.** 97—98.)

Urumoff, J. K., Nachträge zur Flora von Bulgarien. (Oesterr. bot. Ztschr. **49.** 201—203.)

Velenovsky, J., Flora von Bulgarien. Nachtrag 6. Prag (Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss.) 1899. gr. 8. 8 p.

X. Palaeophytologie.

Butterworth, J., Further Research on the Structure of *Psaronius*, a Tree Fern of the Coal-Measures.

—— On the Leaf-Sheath surrounding the Nodes of some of the Calamites of the Lancashire Coal-Measures (1 pl.). (Mem. and Proceed. of the Manchest. Lit. & Philosoph. Soc. **43.** Part I. 1—8.)

Frech, F., Ueber tektonische Veränderungen in der Form untercarbonischer Calamarien (m. 3 Textbild.). (Neues Jahrb. f. Mineral. Geol. Palaeontol. 1899. **1.** 259—62.)

Zeiller, R., Sur la découverte, par M. Amalitzky, de *Glossopteris* dans le permien supérieur de Russie. (Bull. Soc. bot. de France. **45.** 392—96.)

—— Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie Mineure). (Mém. Soc. Géol. de France. Palaeont. Mém. Nr. 21.) (6 pl.)

XI. Angewandte Botanik.

Chambron, L., Instructions sur les vignes greffées (adaptation, plantation, taille, fumure, maladies). Montluçon 1899. In 18. 36 p.

Gartenbau-Bibliothek, herausgegeb. von U. Dammer.
- Bd. 2. **U. Dammer**, Zimmerblattpflanzen.
- Bd. 4. —— Balkonpflanzen.
- Bd. 6. **Fr. Gosschke**, Die ein- und zweijährigen Gartenpflanzen.
- Bd. 7. **Al. Bode**, Der Gartenrasen.
- Bd. 9. **R. Koopmann**, Der Zwergobstbau.

Schiffel, Adalb., Form und Inhalt der Fichte. (Mitth. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Heft 24. Wien 1899.)

Schwarz, F., Dickenwachsthum und Holzqualität von *Pinus silvestris*. Berlin 1899. gr. 8. 372 S. m. 9 Taf.

Watson, W., Cactus Culture for Amateurs: Descriptions of various Cactus grown in this Country, Pract. Instructions for successful Cultivation. Illust. new ed. cr. 8. 270 p. London 1899.

XII. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Bezzi, M., Primo contributo allo studio della Cecidiologia Trentina, con note sopra alcune galle. (Rovereto, Atti Acad. 1899.)

Schrenk, H. von, A Sclerotioid Disease of Beech Roots. (2 pl.). (Contr. from the Shaw School of Bot. Mo. Bot. Garden. **10.** 61—70.)

—— A Disease of *Taxodium* known as Peckiness, also a similar Disease of *Libocedrus decurrens* (6 pl.). (Ebenda. **11.**)

XIII. Technik.

Amann, J., Neue Beobachtungsmedien. (Zeitschr. für wiss. Mikr. **16.** 38.)

Bausch, E., Manipulation of the Microscope. A manual for the work table and a textbook for the beginners in the use of the Microscope. Rochester, N. Y. 1899. 8. 200 p. with ill.

Dimmer, F., Eine Modification der Celloïdinserienmethode. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **16.** 44.)

Jordan, H., Ein neuer Apparat zur Orientirung kleiner mikroskopischer Objecte. (Ebenda. **16.** 33.)

—— Nachtrag zu »Techn. Mittheilungen«. (Ebenda. **16.** 46.)

Köhler, A., Beleuchtungsapparat für gleichmässige Beleuchtung mikroskopischer Objecte mit beliebigem einfarbigem Licht. (Ebenda. **16.** 1.)

Mayer, P., und Schoebel, E., Neue Messerhalter der Firma R. Jung. (Ebenda. **16.** 29.)

XIV. Verschiedenes.

Owen, M. L., Connecticut Valley Botanical Society. (Rhod. **1.** 95—97.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 16.** 16. August 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: C. Correns, Ueber Scheitelwachsthum, Blattstellung und Astanlagen des Laubmoosstämmchens. — E. H. Salmon, On the genus Fissidens. — H. Glück, Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien. — J. Eriksson, Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (Puccinia Arrhenatheri Kleb.). — P. Magnus, On Aecidium graveolens (Shuttlew.). — Alfred Koch, Untersuchungen über die Ursachen der Rebenmüdigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Schwefelkohlenstoffbehandlung. — Rud. Aderhold, Ueber die Wirkungsweise der sogenannten Bordeauxbrühe (Kupferkalkbrühe). — K. Goebel, Führer durch den botanischen Garten in München. — P. Caspari, Dr. M. Bach's Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefässpflanzen. — G. R. Wieland, A study of some American fossil Cycads. — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.** — **Anzeigen.**

Correns, C., Ueber Scheitelwachsthum, Blattstellung und Astanlagen des Laubmoosstämmchens.

(Aus der Festschr. f. Schwendener. Berlin 1899. 28 S. m. 8 Fig. im Text.)

Den beiden bisher bekannten Fällen von zweischneidiger Scheitelzelle bei Laubmoosen, aus älterer Zeit *Fissidens*, aus neuester *Phyllogonium speciosum*, fügt Verf. zwei neue, nämlich *Distichium* und *Eustichia* hinzu, bestätigt hingegen für *Drepanophyllum oppositifolium* die Angabe Goebel's, dass es nicht zweizeilig beblättert sei, durch die Beobachtung seiner dreischneidigen Scheitelzelle. Die Reduction der dreischneidigen auf eine zweischneidige Scheitelzelle, welche bei *Fissidens* jeder Spross zeigt, kommt aber auch bei anderen Moosen an bestimmten Sprossen vor, so bei Bulbillen von *Webera*-Arten, die mitunter auch die entgegengesetzte Veränderung zeigen.

Im Uebrigen beschäftigt sich die Arbeit in ihrem ersten Theil mit dem Zustandekommen der verschiedenen Blattstellungen, die bei Moosen vorkommen und dort aus der dreiseitigen Scheitelzelle ihren Ursprung nehmen. Die von Lorenz gegebene und von Hofmeister später adoptirte »Verschiebungstheorie«, wonach die Stellungen durch ein je nach dem Einzelfall verschiedenes Vorgreifen der jüngsten Segmentwände zu Stande kommen, erwies sich zur Erklärung der thatsächlich vorhandenen Divergenzen als unzureichend. Verf. sucht es im Gegentheil wahrscheinlich zu machen, dass die definitive Blattstellung erst durch nachträgliche Verschiebung der Segmente in seitlicher Richtung entsteht, woraus eine reale, der Segmentspirale homodrome Torsion resultirt. Diese Torsion, die schon vor oder mit Beginn der eigentlichen Stengelbildung ausgeführt wird, nennt Verf. »Scheiteltorsion«. Ihr steht die für *Fontinalis* längst bekannte Torsion gegenüber, die sich erst während der Streckung des Stämmchens ausbildet, nicht nur auf die genannte Art beschränkt ist und sich häufig mit der Scheiteltorsion combinirt. Hierfür werden zwei Fälle, von *Dicranum flagellare* und *Plagiothecium elegans*, beschrieben. Für *Fissidens* liess sich nachweisen, dass diese Torsionen, deren biologische Bedeutung sonst vielfach nicht nachweisbar erscheint, dazu dient, das seitlich kommende reflectirte Licht auszunützen, was in der freien Natur unter Umständen von Bedeutung sein kann. Besonders interessant wird die Sache dadurch, dass hier unzweifelhafte Fälle von Heliotortismus vorliegen.

Der zweite Theil der Schrift beschäftigt sich mit der Stellung der Astanlagen an akro- und pleurokarpischen Moosen, über die bis jetzt ausser dem von Leitgeb gefundenen Gesetz, dass sie im basiskopen Basilartheil eines Segmentes angelegt werden, nichts bekannt war. Die Untersuchung wurde mit Pflänzchen resp. mit Sprossen angestellt, welche nach Bleichung mit Eau de Javelle und Aufhellung durch Chloralhydrat unter dem Simplex beobachtet wurden. Es ergab sich, dass in manchen Fällen die Seitensprosse in regelmässigen, durch die Zahl der Theilungen der Scheitelzelle bestimmten Intervallen angelegt werden, dass sich aber anderer-

seits oft gar keine Regelmässigkeit erkennen lässt und dass sich in dieser Hinsicht sogar Arten einer Gattung verschieden verhalten können. So zeigt *Fontinalis antipyretica* keine gesetzmässige Stellung, *F. squamosa* hingegen grosse Regelmässigkeit. Zuweilen bildet jedes Segment eine Sprossanlage, wenigstens auf grosse Strecken hin, in anderen Fällen liegt zwischen zwei Astanlagen bildenden ein ganzer Umlauf steriler Segmente. Uebrigens kommen keineswegs alle Anlagen zur Entwickelung, sondern es finden sich oft ruhende Augen. Oft aber treten auch wirkliche Störungen ein. Ganz allgemein entstehen die Anlagen am Anfang und gegen das Ende eines Sprosses oder, bei Sprossen, die mehrere Jahre fortwachsen, zu Anfang und zu Ende der Vegetationsperiode unregelmässig, oft mit grösseren Intervallen. Eine mechanische Erklärung für diese Periodicität konnte vorläufig nicht gefunden werden. Indessen scheint hierbei doch das Licht eine grosse Rolle zu spielen, wobei allerdings fraglich bleibt, wie weit sein Einfluss geht.

Kienitz-Gerloff.

Salmon, E. H., On the genus Fissidens.

(Annals of Botany. Vol. XIII. 1899. p. 103—129. Pl. V—VII.)

Verf. behandelt den Bau und die morphologische Deutung der Blätter von *Fissidens*, über welche einige, übrigens wenig beachtete, sonderbare Meinungen geäussert worden sind. Er kommt natürlich zu dem Resultat, dass diese zu verwerfen seien und dass die verticale Lamina des Blattes ein dessen Mediane entsprechender dorsaler Flügel sei. Ein paar neue Arten werden beschrieben. Die Abbildungen sind hübsch, wären aber in solcher Ausdehnung der Einfachheit des Thatbestandes gegenüber nicht nothwendig gewesen.

H. Solms.

Glück, H., Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien. Habilitationsschrift für Heidelberg.

(Sep. a. d. Verhandl. d. Naturh.-Med. Vereins zu Heidelberg. 1899. Mit 2 Taf. u. 50 Fig.)

Seit den ersten Arbeiten von Tulasne und Lindsay über die Flechtenspermogonien sind diese Gebilde nicht wieder im Zusammenhang behandelt worden. Es fehlte an einer umfassenden Darstellung ihrer Morphologie und Entwickelungsgeschichte.

Zweifellos füllt die ungemein fleissige und gewissenhafte Arbeit des Verf. eine wesentliche Lücke aus, die wohl Jeder gefühlt hat, der sich mit der Anatomie der Flechten näher beschäftigen musste.

Es kann hier nicht der Ort sein, die zahlreichen Einzelbeobachtungen des Verf. ausführlich zu erörtern oder auch nur genauer auf den Inhalt der umfangreichen Arbeit einzugehen. Nur flüchtig kann über den Inhalt der einzelnen Abschnitte berichtet werden.

In der Einleitung wird die Entwickelung unserer Kenntnisse von den Pykniden [1]) näher auseinandergesetzt [2]). Abschnitt II handelt von der Stellung der Pykniden am Thallus, wozu der nächste Abschnitt die Ergänzung bringt, indem er ihre Lage zu den übrigen Geweben des Thallus in Betracht zieht. Im III. Abschnitt werden dann die äussere Gestalt, Grösse und der anatomische Bau und Entwickelungsgeschichte der Pykniden besprochen. Neu ist hier ihre Eintheilung in besondere Typen nach dem Bau des Conidienapparates (weshalb wird vom Verf. der Ausdruck Basidienapparat gewählt, der besser ausschliesslich für die Basidien bei den Basidiomyceten zu reserviren ist?). Er unterscheidet nach den Hauptvertretern 7 Gruppen: Typus von *Peltigera, Psora, Cladonia, Placodium, Parmelia, Sticta* und *Physcia* und *Endocarpon*. Sie unterscheiden sich durch die Art der Abschnürung der Conidien und durch den inneren Bau der Pykniden. Die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Theile der Pykniden findet ausführliche Darstellung. Im IV. Abschnitt werden dann die Beziehungen zwischen Apothecien und Pykniden beleuchtet. Im nächsten Abschnitt werden die accessorischen Inhaltskörper behandelt und im letzten endlich die physiologischen Eigenschaften. Interessant ist der Nachweis der Abhängigkeit der Pyknidenbildung vom Licht.

Auf die Pyknidenbildung bei den Ascomyceten nimmt Verf. in ausreichendem Maasse Bezug. Wenn unsere Kenntnisse darüber auch viel geringer sind, so lassen sich doch in vielen Beziehungen Vergleichspunkte finden. Hoffentlich erhalten die Pykniden der Ascomyceten bald eine ebensolche um-

---

[1]) Ich halte es entschieden für besser, bei den Flechten die Ausdrücke Conidien oder Pyknosporen und Pykniden zu wählen, statt der in ihrer Deutung irrthümlichen Spermatien und Spermogonien. Verf. führt zwar die allgemeine Annahme in der Flechtenkunde für die letzteren Ausdrücke ins Feld, indessen dürfte eine Aenderung bei erkannter anderer Function nothwendig und wünschenswerth sein.

[2]) Auf S. 6 giebt Verf. an, dass die Keimung der Spermatien von *Collema microphyllum* nicht bekannt sei. Dieselbe ist A. Möller geglückt, der darüber in Bot. Ztg. 1888 kurz berichtet hat.

fassende und genaue Bearbeitung wie die der Flechten durch die vorliegende Arbeit.

G. Lindau.

Eriksson, J., Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (Puccinia Arrhenatheri Kleb.).

(Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgeg. von Dr. Ferd. Cohn. Bd. VIII. Heft 1. Breslau 1898. S. 1—16. Taf. 1—3.)

Magnus, P., On Aecidium graveolens (Shuttlew.).

(Annals of Botany. 1898. Vol. XII. p. 155—163. Pl. XIV.)

Die vorliegende Arbeit von Eriksson, die als Separatum bereits früher ausgegeben worden ist, bringt ausser der Bestätigung des zuerst von Peyritsch aufgefundenen Wirthswechselverhältnisses zwischen dem Hexenbesenrost der Berberitze und einer *Puccinia* auf *Arrhenatherum elatius* einige sehr eigenthümliche Resultate über die Biologie und die Anatomie der in Betracht kommenden Pilze. Der Wirthswechsel soll für beide Pilzgenerationen nur ein facultativer sein. Die *Puccinia* ist mehrfach gefunden worden, ohne dass an denselben Localitäten das *Aecidium* beobachtet wurde, und für das *Aecidium* glaubt Eriksson durch seine Versuche bewiesen zu haben, dass es sich durch seine eigenen Sporen, ohne Mitwirkung der Teleutosporengeneration, auf neue Berberitzen übertragen kann. Ohne die Möglichkeit eines derartigen Verhaltens heteröcischer Rostpilze bestreiten zu wollen, kann Ref. nicht umhin, im vorliegenden Falle Bedenken zu äussern. Für das Verhalten der *Puccinia* genügen die angeführten Gründe auf keinen Fall; man muss die Möglichkeit der Erhaltung des Pilzes durch sein Mycel oder durch eine seiner Sporenarten direct demonstriren. Für das *Aecidium* scheint dies durch Eriksson's Versuche geschehen zu sein, denn auf vorher anscheinend gesunden, mit Aecidiosporen besäeten Zweigen entwickelten sich Aecidienlager, nicht besäete Zweige blieben gesund. Indessen fehlt den Versuchen doch noch die unbedingte Beweiskraft, da der Erfolg erst nach 3 und 4 Jahren auftrat, als er ursprünglich schon nicht mehr erwartet wurde, und da die Versuchspflanzen in der Zwischenzeit ohne besonderen Schutz aufgehoben gewesen zu sein scheinen. Da es sich um Verhältnisse von grosser Tragweite handelt, so ist eine Wiederholung und Bestätigung der Versuche nothwendig.

In anatomischer Beziehung bemerkenswerth ist die Beobachtung Eriksson's über das Auftreten

des Mycels des Hexenbesenrostes im Cambium. Eriksson findet im farblosen Cambiumgewebe »deutliche Pilzstränge, die mehr nackten Plasmabändern als wahren wandumkleideten Fäden gleichen, aber an den darin befindlichen gelben Körnern leicht erkannt und von Zelle zu Zelle verfolgt werden können«. Sie sind im Innern der Zellen enthalten, während das Mycel sonst intercellular ist. In der beigegebenen Abbildung sind diese Pilzstränge deutlich angegeben; man vermisst aber die Andeutung des protoplasmatischen Inhaltes der Cambiumzellen selbst.

Zu einer ganz anderen Auffassung über diese Verhältnisse kommt Magnus in der erwähnten Arbeit [1]). Magnus hat das Mycel des Hexenbesenrostes an Spiritusmaterial und später auch an lebendem Material untersucht und findet keine wesentlichen Abweichungen gegenüber dem Mycel anderer Rostpilze. Eriksson's nackte Pilzfäden sind nach Magnus der plasmolysirte Inhalt der Cambiumzellen; die gelben Körner in denselben sind nicht Uredineenfarbstoff, sondern stehen in irgend einer Weise mit dem gelben Farbstoff des jungen *Berberis*-Holzes in Zusammenhang. Magnus' Abbildung der plasmolysirten Cambiumzellen ist allerdings Eriksson's Abbildung der Cambiumzellen mit Pilzsträngen sehr ähnlich.

Die Einzelheiten der Verbreitung des Mycels in den befallenen Trieben mögen in der Magnus-schen Arbeit nachgesehen werden. Die Ueberwinterung des Mycels findet in den Geweben des Zweiges, besonders der Rinde statt, aus der die Hyphen im nächsten Frühjahr in die austreibenden Knospen gelangen. Eine noch eingehendere Untersuchung und Darstellung dieser Verhältnisse hält Referent für wünschenswerth.

Magnus sucht auch die systematischen Verhältnisse und die Nomenclatur der Hexenbesenroste der Berberitzen klarzulegen. Der in Europa vorkommende ist als *Pucc. Arrhenatheri* (Kleb.) Erikss., das *Aecidium* allein als *Aecidium graveolens* Shuttlew. zu bezeichnen. Er ist als verschieden anzusehen von zwei im Süden Südamerikas lebenden Arten, dem *Aec. magellanicum* Berk. und dem *Aec. Jacobsthalii-Henrici* Magn. [2]).

Klebahn.

---

[1]) Man vergleiche auch Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XV. 1897, S. 148—152 und Eriksson, Daselbst. S. 228—231.

[2]) Vergl. Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XV. 1897. S. 270—275. Weitere Mittheilungen über Rostpilze auf *Berberis*-Arten enthält die Arbeit von Dietel und Neger in Engl. Botan. Jahrb. XXIV, S. 153—162.

Koch, Alfred, Untersuchungen über die Ursachen der Rebenmüdigkeit mit besonderer Berücksichtigung d. Schwefelkohlenstoffbehandlung. Berlin 1899.

(Arb. d. Deutsch. Landwirthsch. Ges. Heft 40.)

Die sog. Rebenmüdigkeit des Bodens äussert sich vornehmlich darin, dass es im Allgemeinen unthunlich ist, ausgehauene Rebberge sofort wieder mit Reben zu bepflanzen. Meist muss eine Ruhepause von vier und mehr Jahren eingeschaltet werden, während welcher andere Gewächse, besonders häufig Luzerne, gebaut werden. Trotz der Anwendung dieses Verfahrens hat man aber in verschiedenen Weinbaugebieten die Erfahrung gemacht, dass die Weinberge nicht mehr so lange in gutem Ertrage stehen wie früher. Koch hat im Auftrage der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft die Frage der Bodenmüdigkeit, welche nicht nur für den Rebbau, sondern für den gesammten Pflanzenbau von grosser Bedeutung ist, einer eingehenden Untersuchung unterworfen, deren interessante Resultate in der vorliegenden Arbeit zusammengefasst sind.

Die naheliegende Annahme, als ob die Bodenmüdigkeit auf dem Mangel irgendwelcher anorganischen Nährstoffe im Boden beruhe, wird schon dadurch widerlegt, dass es nicht gelingt durch Düngung die Müdigkeit zu heben. Es gewinnt somit die andere, die biologische Auffassung an Wahrscheinlichkeit, welche die Ursache der Bodenmüdigkeit in einer ungünstigen Veränderung der im Boden vorhandenen Organismenwelt vermuthet, in der Anhäufung schädlicher oder in dem Verschwinden nützlicher Bodenbewohner, besonders aus der Klasse der Bodenbacterien. Endlich ist aber auch die alte Ansicht von der Anhäufung von Giften (Wurzelsecreten) im Culturboden zu berücksichtigen.

Verf. zog seine Versuchspflanzen zur Prüfung dieser Fragen in müdem und gesundem Weinbergsboden, in sterilisirtem und unsterilisirtem, in gesundem Boden, der mit müdem Boden oder mit dem sterilisirten, resp. nicht sterilisirten, also organismenhaltigen Extract müden Bodens geimpft war, in Boden, der mit Schwefelkohlenstoff, und in solchem, der mit Aether behandelt war. Leider erwies sich die Rebe dabei wegen der grossen individuellen Verschiedenheiten als eine recht ungünstige Versuchspflanze, so dass nicht alle Fragen klar beantwortet wurden. Immerhin aber haben sich folgende wichtige Versuchsresultate ergeben:

Bei müden Böden hat die Sterilisation die Rebenentwickelung sehr gefördert, bei gesunden dagegen nicht. In ähnlicher Weise, wenn auch nicht in demselben Grade wirkte die Schwefelkohlenstoffbehandlung in müden Böden, vielfach, aber nicht immer, auch in normalen. Dagegen hat die Behandlung des Bodens mit Aether die Vegetation der Reben überall geschädigt. Die Impfung gesunden Bodens mit rebenmüdem Boden resp. dem nicht sterilisirten Wasseraufguss eines solchen hat überall schädlich gewirkt, nicht dagegen die Impfung mit sterilisirtem Extract rebenmüden Bodens.

Der letztere Punkt in Verbindung mit der Thatsache, dass Erhitzen des rebenmüden Bodens die Rebenentwickelung fördert, Erhitzen des gesunden Bodens dagegen unwirksam ist, weist deutlich darauf hin, dass wirklich Bodenorganismen, und zwar eine Anhäufung schädlicher Organismen, am Zustandekommen des als Bodenmüdigkeit bezeichneten Zustandes betheiligt sind.

Weiter sucht Koch die Ursache der von Oberlin zuerst beobachteten, ausserordentlich günstigen Wirkung der Schwefelkohlenstoffeinspritzungen in den Boden auf das Wachsthum der Culturpflanzen zu ergründen. Die Annahme, als wirke der Schwefelkohlenstoff, indem er die im Boden vorhandenen Schädlinge tödte, wird dadurch hinfällig, dass auch auf sterilisirtem Boden die Ertragssteigerung durch Schwefelkohlenstoff eintritt, und dass ferner mit einer Steigerung der Schwefelkohlenstoffgabe bis zu gewissen Grenzen auch eine Steigerung der günstigen Wirkung beobachtet wird. Da ferner auch in Culturen in reinem Sand, der mit Nährstofflösung begossen wurde, die günstige Wirkung des Schwefelkohlenstoffs hervortritt, so kann auch von einer boden-aufschliessenden Wirkung desselben keine Rede sein. Verf. neigt daher zu der Anschauung, dass der Schwefelkohlenstoff, ebenso wie andere Pflanzengifte, in höchst verdünntem Zustande einen wachsthumsteigernden Reiz auf die Pflanzen ausübt.

Bezüglich der weiteren Einzelheiten, insbesondere der Methodik der Bodensterilisirung, sowie der praktisch wichtigen Erfahrungen mit Schwefelkohlenstoff im freien Weinberg, die durch drei recht instructive Tafeln nach Photographien illustrirt sind, muss auf das Original verwiesen werden. Den Ref. und gewiss jeden Fachgenossen freut auch hier wieder die Erfahrung, dass seine Wissenschaft sich auf dem dunklen, bisher der chemischen Analyse so ziemlich allein überlassenen Gebiet der Bodenkunde als so ausserordentlich fruchtbar bewährt hat.

Behrens.

Aderhold, Rud., Ueber die Wirkungsweise der sogenannten Bordeauxbrühe (Kupferkalkbrühe).

(Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenkunde. Abth. II. Bd. V. 1899. Nr. 7 und 8.)

Im umgekehrten Verhältniss zur Quantität der darüber vorhandenen Litteratur stehen unsere

Kenntnisse über die Wirkung der Bordeauxbrühe. Seit Rumm weiss man, dass sie in zwei Richtungen wirkt, einmal kräftigend auf die damit bespritzte Pflanze, und zweitens giftig auf den Parasiten (Peronosporeen, *Fusicladium*). Im Einzelnen bestehen noch viele Widersprüche: Nach Rumm und Müller-Thurgau setzt Bespritzen mit Bordeauxbrühe die Transpiration herab, nach Frank und Krüger erhöht es dieselbe vielmehr, nach Rumm sowie Frank und Krüger wird die Assimilation gefördert, Müller-Thurgau bezweifelt das. Noch dunkler aber ist das »Wie?« der Wirkung: Rumm spricht von Chemotaxis (ein Begriff, der, nebenbei gesagt, längst für locomotorische Massenbewegungen auf chemische Reize hin festgelegt ist, für Molecularbewegungen daher nicht angewendet werden kann), und später auch von electrischen Einflüssen, Frank und Krüger denken wohl mit mehr Recht an oligodynamische Erscheinungen. Eine neue und sehr ansprechende Erklärung giebt die vorliegende Abhandlung.

Aderhold bestätigt die günstige Wirkung der Kupfer-Kalk-Mischung auf Lebensdauer und Assimilationsthätigkeit des Laubes, auch bei Pflanzen, die an *Peronospora*-Krankheiten nicht litten (Spargel, Birnen). Schon Kalk allein zeigte eine solche Wirkung, Azurin (Kupfersulfat-Ammoniak) dagegen nicht, so dass sie nicht an Kupfer gebunden sein kann. Zufällige Beobachtung zeigte nun, dass die günstige Wirkung der Bespritzung um so lebhafter und prägnanter auftrat, je eisenreicher ceteris paribus und in gewissen Grenzen die Brühe war. Sowohl der technisch reine Kupfervitriol wie der Kalk enthalten stets gewisse Mengen Eisen. Die belebende Wirkung von Bespritzungen der Blätter mit Eisensalzen und -präparaten ist aber längst bekannt, und damit ist die directe physiologische Wirkung der Bordeauxbrühe auf die bespritzten Pflanzen auf eine an sich freilich ebenfalls räthselhafte, aber doch bekannte und plausiblere Erfahrung zurückgeführt.

Im zweiten Theil seines Aufsatzes bestätigt Aderhold die relative Unschädlichkeit der verspritzten Bordeauxbrühe für die Pilzsporen: Sie (Fusicladien) keimen mitten zwischen den Spritzflecken, im ablaufenden Regenwasser u. s. f., aber ihre Keimschläuche dringen nicht in die Blätter ein. Worauf das beruht, bleibt fraglich. Möglich ist auch, dass die Löslichkeit des Kupfers der Spritzflecken im Regenwasser gesteigert ist, nachdem aller Kalk in Carbonat übergegangen ist. Darauf nehmen Verf.s Versuche keine Rücksicht.

Die Arbeit Aderhold's erschöpft das Thema keineswegs, sie ist aber reich an Anregungen und fruchtbaren Gedanken. Schon allein wegen der ansprechenden Lösung der Frage nach dem Zustandekommen der physiologischen Wirkung der Kupferkalkbrühe auf die bespritzte Pflanze steht Ref. nicht an, sie für weitaus den werthvollsten Beitrag unter den vielen, welche sich mit der gleichen Frage beschäftigen, zu erklären.

Behrens.

Goebel, K., Führer durch den botanischen Garten in München. München 1899. kl. 8.

Der vorliegende Führer bestrebt sich, den Besuchern des Gartens die Möglichkeit zu gewähren, bei Betrachtung der einzelnen Gewächse sich in loco über deren wesentlichste biologische Eigenthümlichkeiten, sowie über deren Verwendbarkeit in der Praxis zu belehren. Es sind im sogenannten kleinen Garten, der auch die Gewächshäuser enthält, die Pflanzen nach diesen Gesichtspunkten zu Gruppen zu grösserer Bequemlichkeit der Besucher vereinigt. Für den botanischen Garten einer grossen Stadt wie München, in der viele Interessenten vorhanden, sind derartige Arrangements gewiss zweckmässig und wird sich der vorliegende Führer als ein recht nützliches Vademecum erweisen.

H. Solms.

Caspari, P., Dr. M. Bach's Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefässpflanzen. Dritte, gänzlich neubearbeitete Aufl. des Taschenbuches. Paderborn (Schöningh) 1899.

Ein Buch für höhere Schüler und pflanzenliebende Laien, mit Bestimmungstabellen nach dem Linné-schen und dem natürlichen System; berücksichtigt ausser den wilden auch die cultivirten Arten in grossem Umfange, erleichtert die Bestimmung dem Laien dadurch, dass schon in den Tabellen die cultivirten und die seltenen Arten markirt sind, enthält Erklärungen der lateinischen und deutschen Gattungsnamen. In Einzelheiten könnte es genauer sein, z. B. fehlt bei *Rubus idaeus* die Angabe, dass er auch cultivirt wird; die Ableitung des Namens *Ribes* von *Rubus* ist schwerlich richtig, etc. Für die Systematik und Pflanzengeographie ist das Buch werthlos.

Ernst H. L. Krause.

Wieland, G. R., A study of some American fossil Cycads.

(American Journ. of Science. Vol. VII (1899). 8. Pt. I. 7 p. 3 Taf. Pt. II. 4 p. 1 Taf. Pt. III. 8 p. 3 Taf.)

Der Verf. beginnt in den vorliegenden Abhandlungen eine Serie von Studien über die zahlreichen

wohlerhaltenen *Bennettites*-Exemplare aus den Black Hills, die in Yale University, New Haven Conn. zusammengebracht wurden. Mit Marsh ist er der Ansicht, dass der geologische Horizont, aus dem sie stammen, dem Purbeck Englands äquivalent sei. Wenn auch viele Details noch nicht genau genug untersucht sind, so haben sich doch schon mannigfach interessante Resultate ergeben. Zunächst wurden an einem Block die jungen Blätter der Terminalknospe noch in situ gefunden. Sie gleichen vollkommen Cycadeenblättern mit mehrnervigen Fiedern, die sich so decken, dass immer der untere Rand freiliegt. Bezüglich des weiblichen Blüthen- und Fruchtstandes hat sich nicht viel mehr ergeben, als schon von den europäischen Exemplaren her bekannt war.

Sehr wichtig aber ist die Festlegung der Thatsache, dass die Bennettiteen diöcische Formen enthielten, durch den Nachweis männlicher Exemplare mit ziemlich gut erhaltenen Blüthen, aus deren Beschreibung zu entnehmen ist, dass die von Capellini und dem Referenten beschriebene *Cycadeoidea Etrusca* einen solchen männlichen Stamm darstellt. Ref. hatte bei dieser eigenthümliche Körperchen gefunden und als Pollenkörner gedeutet. Das wird durch des Verf. Untersuchung bestätigt und zur Gewissheit erhoben. Ueber den Bau der männlichen Blüthe spricht sich derselbe allerdings nicht mit genügender Klarheit aus, Ref. möchte aber nach den Abbildungen annehmen, dass deren kolbenförmige Axe Sporophylle trägt, die an der Rückseite mit zahlreichen, dicht gedrängten und sehr unregelmässig geformten Pollensäcken besetzt waren.

H. Solms.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Boland, G. W., Ueber Pyocyanin, den blauen Farbstoff des *Bacillus pyocyaneus*. (Bacteriol. Centralbl. I. **25.** 897—903.)

Grimbert, L., Les sérums thérapeutiques. (Immunité, immunisation, mode d'action des microbes, préparations.) 8. 160 p.

Novy, F. G., Laboratory Work in Bacteriology. 2. ed. Ann. Arbor., Mich. 1899. 8. with ill.

Omelianski, W., Ueber die Nitrification des organischen Stickstoffes. (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 478.)

Stutzer, A., und **Hartleb, R.**, Untersuchungen über die bei der Bildung von Salpeter beobachteten Mikroorganismen. I. (m. 2 Taf.). Neue Untersuchungen über Salpeter-zerstörende Bacterien etc. (Ebenda. Heft I.)

Weiss, E., Ueber drei in gesäuerten Rübenschnitzeln neu aufgefundene Milchsäurebacterien. (J. f. Landw. **47.** 141—161.)

II. Pilze.

Anderson, A. P., A New Tilletia Parasitic on *Oryza sativa* L. (w. 4 fig.). (Bot. Gaz. **27.** 467—73.)

Biffen, R. H., On the Biology of *Agaricus velutipes* Curt. (*Collybia velutipes* P. Karst.). (London, Journ. Linn. Soc.) 1899. 8. 16 p. with 3 pl.

Dietel, P., Waren die Rostpilze in früheren Zeiten plurivor? (Bot. Centralbl. **79.** 81 ff.)

Hennings, P., Uredineae aliquot brasilianae novae a cl. E. Ule lectae. (Beibl. Hedwigia. **38.** 129—30.)

Jacky, E., Untersuchungen über einige schweizerische Rostpilze. (Ber. d. schweiz. botan. Gesellsch.) gr. 8. 30 S. Bern.

Sydow, P., Beiträge zur Kenntniss der Pilzflora der Mark Brandenburg. II. (Beibl. Hedwigia. **38.** 134—40.)

—— Diagnosen neuer, aus verschiedenen Gegenden stammender Pilze. (Ebenda. **38.** 140—44.)

—— Fungi natalenses. (Ebenda. **38.** 130—34.)

Wille, H., Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefen. VI (m. 1 Taf.). (Zeitschr. f. ges. Brauw. **22.**)

III. Algen.

Gomont, M., Sur quelques Oscillariées nouvelles (pl. 1). (Bull. Soc. bot. de France. **46.** 25.)

Iwanoff, L., Beiträge zur Kenntniss der Algenflora (excl. Diatomaceae) des Moskauer Gouvernements. (Moskau, Bull. Soc. Natural.) 1899. gr. 8. 43 p. Russisch mit deutschem Auszuge.

Schmidle, W., Einige Algen aus preussischen Hochmooren (m. 2 Taf.). (Beibl. Hedwigia. **38.** 156—76.)

IV. Flechten.

Fünfstück, M., Lichenologische Notizen. (Fünfstück's Beitr. z. wiss. Botan. **3.** II. 290—96.)

Wainio, A., Lichenes novi rarioresque. (Beibl. Hedw. **38.** 121—125.)

V. Moose.

Braithwaite, R., The British Moss-Flora. Part 19 (family 19: Hypnaceae, III). London 1899. Imp. 8. p. 65—96 (of volume III: Pleurocarpi et Sphagna) with 6 plates (nrs. 97—102).

Cardot, J., Etudes sur la Flore bryologique de l'Amérique du Nord. Révision des types d'Hedwig et de Schwaegrichen. Partie II. (Genève, Bull. Herb. Boiss.) 1899. gr. in 8. p. 38—80.

Fleischer, M., Neue javanische *Fissidens*-Arten und Varietäten. (Beibl. Hedwigia. **38.** 125—128.)

Laubinger, C., Die Laubmoose der Umgegend von Kassel. (Abhandl. u. Ber. XLIV des Ver. Naturkde. Kassel 1898/99. S. 55—61.)

Pearson, W. H., The Hepaticae of the British Isles. (3 volumes in 28 monthly parts.) London 1899. roy. 8. with 224 pl. — Part 1: with 8 plates.

Ruthe, R., Drei neue *Bryum*arten aus Norddeutschland und Bornholm. (Beibl. Hedwigia. **38.** 117—21.)

Theriot, M. I., Note sur les *Atrichum undulatum* et *angustatum*. Le Mans, impr. Monnoyer. 1899. In 8. 8 p. avec planche. (Extr. du Bull. de l'Assoc. franç. de bot.)

VI. Zelle.

Bolles Lee, A., Les »Sphères attractives« et le Nebenkern des pulmonés. (La Cellule. **16.** 49—60.)

Rothert, W., Ueber den Bau der Membranen der pflanzlichen Gefässe (4 Taf.). (Bull. Acad. Scienc. de Cracovie. 1899. 15—53.)

VII. Gewebe.

Küster, E., Ueber Stammverwachsungen (m. 1 Taf. u. 2 Textfig.). (Pringsh. Jahrb. **33.** 487—512.)

Martel, E., Contribuzione all'anatomia dell' *Hypecoum procumbens.* (Mem. della R. Acc. delle Scienze di Torino. Ser. II. T. 48.) Torino 1899. 261 p. c. 8 tav.

Montemarini, L., Seconda contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto (3 tav.). (Ist. bot. R. Univers. Pavia. N. S. **6.** 1—22.)

Soštarić, M., Anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes der Salicineen (1 Taf.). (Sitzgsber. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien. **107.** Abth. I. 1210—1219.)

Tison, A., Sur la chute des feuilles et la cicatrisation de la plaie. (Compt. rend. **128.** 1530—32.)

VIII. Physiologie.

Bernard, N., Sur la germination du *Neottia nidus-avis.* (Compt. rend. **128.** 1253—56.)

Camerarius, R. J., Ueber das Geschlecht der Pflanzen (De sexu plantarum epistola) 1694. Uebersetzt und herausgeg. von M. Möbius (m. 1 Bildniss). (Ostw. Klass. Nr. 105. Leipzig 1899.)

Géneau de Lamarlière, Sur la production expérimentale de tiges et d'inflorescences fasciées. (Compt. rend. **128.** 1601—1603.)

Heckel, E., Sur la présence du cuivre dans les plantes. (Bull. Soc. bot. de France. **46.** 42.)

Letellier, A., L'électricité à l'état statique exerce une action directrice sur les racines de la Fève vulgaire. (Ebenda. **46.** 11.)

Parkin, J., Contributions to our knowledge of the Formation, Storage and Depletion of Carbohydrates in Monocotyledons. London (Philos. Trans.) 1899. 4. 45 p. with 2 plates.

Schunck, C. A., The Yellow Colouring Matters accompanying Chlorophyll, and their Spectroscopic Relations. (Proc. Royal Soc. **65.** 177—86.)

Townsend, C. O., The effect of ether upon the germination of seeds and spores. (Bot. Gaz. **27.** 458—67.)

IX. Oekologie.

Andrews, L., Soil-preferences of some plants in Connecticut. (Rhod. **1.** 163—105.)

Biffon, R. H., s. unter Pilze.

X. Systematik und Pflanzengeographie.

Brandegee, T. S., New species of Western plants. (Bot. Gaz. **27.** 444—58.)

Burlez, A., Catalogue des plantes constituant l'herbier de Louis Gérard, précédé d'une analyse de l'oeuvre de ce botaniste. Draguignan 1899. gr. in 8. 436 p.

Cogniaux, A., et **Goossens, A.,** Dictionnaire iconographique des Orchidées. Nr. 25. 26. Bruxelles 1899.

Correvon, H., Album des Orchidées de l'Europe centrale et septentrionale. In 8. 100 p. av. fig. dans le texte et 60 pl. en coul. hors texte.

Dunac, F., Contribution à l'étude du genre *Actinidia* (Dilleniacées). (Compt. rend. **128.** 1598—1600.)

Evans, Walter H., An Undescribed Birch from Alaska. (Bot. Gaz. **27.** 481—83.)

Fliche, P., Une nouvelle localité d'*Ostrya carpinifolia* en France. (Bull. Soc. bot. de France. **46.** 8.)

Holm, Theo., *Podophyllum peltatum* (with fig. 1—10). (Bot. Gaz. **27.** 419—434.)

—— Studies on the Cyperaceae. X. *Fimbristylis* Vahl. (Amer. Journ. of Sc. Ser. 4. **7.** 435—50.)

Hooker, J. D., *Yucca Whipplei* (1 pl.). (Curtis's Bot. Mag. **55.** Nr. 655.)

—— *Acacia sphaerocephala* (1 pl.). (Ebenda.)

—— *Masdevallia muscosa* (1 pl.). (Ebenda.)

—— *Crassula pyramidalis* (1 pl.). (Ebenda.)

—— *Rosa xanthina* (1 pl.). (Ebenda.)

Koehne, E., Vier neue Holzgewächse. (Gartenflora. **48.** S. 338—41.)

Nelson, E., Revision of the Western North American Phloxes. Wyoming 1899. 8. 35 p.

Nestler, A., Untersuchungen über den Taumellolch. (Sitzgsber. d. deutsch. naturw. med. Ver. f. Böhmen »Lotos« 1899. 75—76.)

Reid, C., The Origin of the British Flora. London 1899. roy. 8. 196 p.

De Tabley, Lord, The Flora of Cheshire. Edit. by Spencer Moore. With biographical notice of the author by Sir M. G. Duff. London 1899. cr. 8.

Ward, H. M., and **Dale, E.,** On *Craterostigma pumilum* Hochst., a rare plant from Somaliland. (Linnean Society of London, Transact. Ser. 2. Botany. **5.** 343—355 with 2 col. pl.)

Waugh, F. A., What is *Prunus insititia*? (Bot. Gaz. **27.** 478—81.)

Zeiske, M., Ueber die Gliederung der Flora von Hessen und Nassau. (Ber. 44 d. Verein. f. Naturk. zu Kassel 1898/99. S. 62—69.)

XI. Palaeophytologie.

Döhle, Fr., Pflanzenwanderungen im Tertiär und Quartär und ihre Ursachen (m. 1 Abb.). (Abh. u. Ber. 44 d. Ver. f. Naturk. zu Kassel 1898/99. p. 33—50.)

Steinmann, G., Palaeontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts. Rede, gehalten bei der Uebernahme des Prorektor. d. Alb.-Ludw.-Univers. Freiburg 1899. 4. 39 S.

XII. Angewandte Botanik.

Blary-Mulliez, D., La Question des graines de betteraves à sucre (années 1897—98). Clermont. In 8. 16 p.

Guillaud, E., L'Olivier et le Mûrier. Histoire, Culture, Parasites. Un vol. in 18. 320 p. av. 74 fig. (Bibl. d'Horticult. et de Jardinage.)

Hole, S. Reynolds, Our Gardens. (The Haddon Hall Library.) 8. 308 p.

Oppel, A., Wirthschaftsgeographische Reise durch die Vereinigten Staaten. Bremen 1899. gr. 8. 138 p.

Zippel, Herm., Ausländische Culturpflanzen in farbigen Wandtafeln. Mit erläut. Text. Neu bearb. von Otto Wilh. Thomé. Zeichnungen v. Karl Bollmann. Text. 1. Abthlg. Mit 1 Atlas, enth. 22 Taf. mit 23 grossen Pflanzenbildern und 144 Abbildgn. charakteristischer Pflanzentheile in gr. Fol. 4. Aufl. gr. 8. 16 u. 192 S. Braunschweig.

XIII. Pflanzenkrankheiten.

Campos Novaes, J. de, Cryptogamos microscopicos das videiras. (Bol. do Istit. Agronom. do Estado de São Paulo em Campinas. **10.** 51—90.)

Hieronymus, G., und **Pax, F.,** Herbarium Cecidiologicum. Sammlung von Zoocecidien. Fortgesetzt von R. Dittrich und F. Pax. Liefrg. 7. Breslau 1899. Fol. 25 Nrn. (201—225.)

Moillard, M., Sur la Galle de l'*Aulax papaveris* Pers. (avec fig. dans le texte). (Rev. gén. bot. **11.** 209—18.)

Noack, Fr., Molestias das videiras. (Bol. do Ist. Agronom. do Estado de São Paulo em Campinas. **10.** 91—114.) (2 tav.)

Sirrine, F. A., Combating the striped beetle on Cucumbers. (New York Agricult. Exp. Stat. Geneva N. Y. Bull. Nr. 158. 32 p. 2 pl.)

XIV. Verschiedenes.

Boistel, A., Le professeur William Nylander. (Rev. gén. bot. **11.** 218—38.)

Guyettant, C., Memento Botanique. Contenant onze mille trois cents noms vulgaires, et tous les noms italiens des plantes utiles ou d'agrément ainsi que leurs noms français et scientifiques. In 18. 440 p.

Jauch, C., Stein, B., und **Hölscher,** Flora artefacta. Pflanzenmodelle in natürlicher Grösse. Serie XVII und XVIII. Nr. 161—180. Breslau 1899. In Cartons in Kiste.

Lemière, G., Pasteur, sa vie et son oeuvre. Lille 1899. 8. 52 p.

Mohr, Charles, Alvin Wentworth Chapman (w. portr.). (Bot. Gaz. **27.** 473—478.)

Williams, Fr. N., Teodoro Caruel. (Journ. of Bot. **37.** 258.)

Zippel, s. unter Angewandte Botanik.

Personalnachricht.

Ernannt: Dr. A. P. Anderson zum Assistant Professor der Botanik, speciell der Pflanzen-Physiologie, an der University of Minnesota in Minneapolis, an Stelle des zum Director des Laboratoriums des New Yorker Botanischen Gartens ernannten Prof. D. T. Mac Dougal.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 17. 1. September 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: Ludwig Zehnder, Die Entstehung des Lebens. — Georg Hörmann, Die Continuität der Atomverkettung, ein Structurprincip der lebendigen Substanz. — O. Bütschli, Untersuchungen über Structuren. — Valentin Häcker, Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre. — F. Schenck, Physiologische Charakteristik der Zelle. — A. Nathansohn, Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der trachealen Elemente. — W. Rothert, Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe. — Fr. Czapek, Ueber die sogenannten Ligninreactionen des Holzes. — A. Hansen, Das proteolytische Enzym im Nepenthessecret. — Fr. Czapek contra A. Hansen. — Neue Litteratur.

Zehnder, Ludwig, Die Entstehung des Lebens. Erster Theil: Moneren, Zellen, Protisten. Freiburg i. Br., 1899. 256 S.

Das Buch unternimmt nichts Geringeres, als den Versuch, die Erscheinungen an den lebenden Organismen auf die Eigenschaften der constituirenden Molekel und Atome zurückzuführen. Der Freiburger Physiker bringt manches interessante Ding vor und versteht durch seine klare und natürliche Darstellung den Leser anzuregen. Angesichts der hohen Ziele des Werkes thut es nichts zur Sache, wenn nicht viele biologische Forscher sich von den Darlegungen des Verf. überzeugt fühlen werden.

Zehnder steht vollständig auf dem Standpunkte eines Theiles der Physiker, sich die Atome und Molekel als stofflich real existirend, von bestimmter Form und Grösse, vorzustellen und zieht thatsächlich mehrfach nur die weitergehenden strengen Consequenzen einer derartigen Molecularphysik. Interessant ist der Gedanke, die Erscheinung des Wachsthums lebender Gebilde auf die Molekel zurückzuführen, welche bei der Anlagerung von Substanz gleichartige und gleichorientirte Molekel bevorzugen sollen. Aus den Einzelmolekeln lässt Verf. verschieden geformte Aggregate entstehen, unter welchen besonders röhrenförmige Gebilde (»Fistellen«) für die Structur der Organismen hervorragende Bedeutung haben sollen. Durch die »Fistellenstructur« will Verf. Quellung, Contractilität, Membranpermeabilität, Bewegung durch Cilien etc. verstehen, sogar eine »Gastrula« aufbauen, und die Fortpflanzung durch Theilung ableiten. Auch Doppelbrechung und optische Activität organischer Körper soll auf dieser Structur beruhen.

Auch Verf. fühlt, dass einer Anpassung seiner Theorie an die Lebenserscheinungen noch manches im Wege steht; und so sucht er die Schwierigkeiten, welche das stete Vorhandensein eines Zellkernes in lebenden Zellen bereitet, durch die Annahme aus dem Wege zu schaffen, dass nicht alle als Kern angesehenen, tingirbaren Körper in Zellen im Leben schon präformirt sein müssten. Für alle activ beweglichen, im Protoplasma vorhandenen Gebilde postulirt Verf. Pseudopodien oder Cilien! Auch die Reizwirkungen behandelt Verf. vom Gesichtspunkte seiner Hypothese aus und sucht u. a. an der Karyokinese die Art der Anwendung dieser Theorie auf die Lebensvorgänge deutlich zu machen. Die aus seiner Theorie hervorgehende Folgerung, dass auch gegenwärtig Urzeugung möglich sei, giebt Verf. zu. Er macht jedoch die geschickte Wendung, dass der Complex der zur Urzeugung nöthigen Bedingungen so selten vollständig zusammentreffen könne, dass uns keine Hoffnung bleibt, eine solche Urzeugung künstlich hervorzurufen. Aus der gleichen Ursache seien auch die Organismen in Bezug auf ihre Vermehrung auf den leichten Weg der Fortpflanzung aus Wesen gleicher Art verwiesen.

In dem beigefügten Litteraturverzeichniss figurirt als einziges botanisches Werk Strasburger's Lehrbuch, — doch wohl allzuwenig Anerkennung für eine Wissenschaft, welche unsere Kenntniss vom Protoplasma durch die exacten Arbeiten eines Pfeffer, de Vries, Reinke u. a. so sehr gefördert hat. Eine Berücksichtigung dieser Ergebnisse wäre ge-

wiss mehr von Nutzen gewesen als das Eingehen auf die rein speculative Richtung der modernen Zoologie.

Czapek.

Hörmann, Georg, Die Continuität der Atomverkettung, ein Structurprincip der lebendigen Substanz. Jena 1899. 118 S. m. 32 Abbildgn. im Text.

Unter diesem Titel vertritt der Verf. eine Theorie der »lebendigen Structur«, welche er an die bekannte Idee Pflüger's anschliesst, die lebende Materie sei einem »Riesenmolekül« zu vergleichen. Pflüger hat bekanntlich hiermit wenig Anklang gefunden und speciell von botanischer Seite wurden seine Ausführungen wohlbegründet zurückgewiesen, z. B. von Pfeffer (Tübinger Untersuchungen II, S. 316 Anmerkg.). Seitdem ist kein ernster Versuch unternommen worden, die Pflügersche Auffassung zu stützen.

Die Citate, welche Hörmann aus einer Arbeit von E. Montgomery bringt, hätte Ref. nicht anzuführen gewagt, sie erinnern allzu stark an Oken's Naturphilosophie mit moderner Färbung.

Die Theorie Hörmann's hier in nuce wiederzugeben, ist nicht gut möglich, zumal Verf. von thierischen Objecten (Nerv, Muskel) ausgeht. So sei speciell in Bezug auf die Reizfortpflanzung im Nerven, welche sich Verf. nur dadurch ermöglicht denken kann, dass die leitende Substanz nicht aus getrennten Molecülen, sondern aus einem einheitlichen molecularen Verbande besteht, auf das Original verwiesen. Verf. dürfte jedoch wohl kaum die Thierphysiologen zu seiner Ansicht bekehren.

Das fünfte und sechste Kapitel bringen die Anschauungen des Verf. über die Structur der Zelle vom Standpunkte des Principes der chemischen Continuität und »die Rotationsströmung und das Princip der chemischen Continuität«. Ref. konnte in keiner Hinsicht in den Darlegungen H.'s einen wissenschaftlichen Fortschritt erblicken. Es werden nur die Correlationserscheinungen zwischen den Organen der Zelle in den Schleier von »chemischen Verbindungen der Structuren« gehüllt, und Verf. würde auf seinem Wege fortschreitend z. B. auch zwischen den Arbeitern und Maschinen einer Fabrik »chemische Verbindungen der Structuren« annehmen müssen. Der Verf. geht nirgends ein auf die grosse Zahl von Processen des Werdens und Vergehens, der Theilungsvorgänge an verschiedenen lebenden Organen im Lebenslauf der Zelle, und an unklaren, jedes realen Hintergrundes entbehrenden Vorstellungen herrscht kein Mangel. Verf. unterscheidet z. B. eine »durch chemische Affinitäten erzeugte Festigkeit« des Protoplasmas von der physikalischen Festigkeit u. a. m. Durch das Fehlen eingehender Ueberlegung der Detailvorgänge an den Einzelorganen der Zelle erklären sich auch die befremdlichen Vorstellungen des Verf. über den Bau der Chloroplasten (vergl. Abbildg. S. 113).

Czapek.

Bütschli, O., Untersuchungen über Structuren. Mit einem Atlas von 26 Taf. Mikrophotographien. Leipzig 1898.

B. legt in diesem umfangreichen Werk das Material nieder, welches seine bekannte Wabentheorie beweisen und stützen soll. Es ist natürlich, dass Verf. auf die hier veröffentlichten Untersuchungen viel Mühe und geistige Arbeit verwendet hat.

Durch das ganze Buch zieht sich sichtlich ein einheitlicher Gedanke: Die Waben- (Bläschen-) structur wird beim Plasma behauptet, ferner für Gelatine und ähnliche Colloide angegeben, endlich auch den Stärkekörnern, Sphärokrystallen und Globoiden von Kalk etc. zugeschrieben, d. h. Wabenstructur ist sehr allgemein verbreitet. Beim Plasma wird zunächst natürlich ein jeder die Frage aufwerfen, wie sind denn kleine Vacuolen von diesen Wabenräumen zu unterscheiden, wie ändert sich das Plasma durch die Behandlung, welche zum Deutlichmachen der Waben oft erforderlich ist, und wer sehr kritisch sein will, fragt noch dazu, ob Verf. sich bei so feinen Structuren nicht doch oft getäuscht haben mag, wiewohl B. in einem besonderen Kapitel davon spricht, worauf man achten muss, um Irrthümer zu vermeiden. Wenn wirklich Waben im Plasma sehr häufig sind, lohnt sich, einmal die schwierige Frage in Angriff zu nehmen, ob die Bläschenwände aus festem Plasma, der Inhalt der Waben dagegen aus flüssigem Eiweiss bestehen, d. h. zu untersuchen, ob das Plasma sehr häufig aus einer flüssigen und gleichzeitig aus einer festen Componente besteht.

Schwieriger wird die Frage gleich da, wo Verf. auf Zellmembranen und Stärkekörner zu sprechen kommt. Selbst zugegeben, es finden sich hier überall sehr feine und complicirte Structuren, was aber von Seiten der Botaniker schon mehrfach geleugnet worden ist, so muss zugestanden werden, dass die Frage über die Natur solcher Structuren auch durch die neue Arbeit des Verf. keineswegs auch nur der Hauptsache nach als erledigt angesehen werden darf. In allen Punkten absprechend oder ganz zustimmend kann heutzutage bezüglich dieser Frage gewiss niemand urtheilen, und sei er mikroskopisch auch noch so sehr geschult. Man

muss eben diese Dinge noch fernerhin gründlichst untersuchen, wenn es sich herausstellt, dass hier wirklich eine Frage von allgemeiner Bedeutung vorliegt.

Was die Untersuchungen an Krystallen anorganischer Substanzen betrifft, so kann hier füglich von einer Besprechung abgesehen werden, weil solche Gebilde ausserhalb des Interessenkreises wohl der meisten Botaniker liegen.

Was B. bezüglich der kleinen Wabenräumchen im Inulin behauptet, wird in nächster Zeit wohl sicher eine kritische Nachuntersuchung erfahren, weil die Frage über den feineren Bau des festen Inulins neuerdings ja wieder mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt worden ist.

Jedenfalls verdient die Thatsache, dass flüssige Substanzen die im Inulin enthaltene Luft schnell verdrängen, sorgfältige Beachtung und kritische Untersuchung. Es ist ja sogar noch die Frage unentschieden, weshalb Wasser so schnell in ausgetrocknete, unverletzte Moosblattzellen eindringt. Indessen steht zu erwarten, dass erneute Untersuchungen über diesen Gegenstand in kurzer Zeit sichere Ergebnisse bringen werden.

Betreffs der Membranen von *Caulerpa* wäre von Interesse zu erfahren, welcher Art wohl die Flüssigkeit in den Wabenräumchen wäre, damit man sich eine Vorstellung von ihrem Brechungsexponenten machen könnte.

S. 187 wendet sich B. gegen Ref. selbst. Es kann hier nicht der Ort zu Discussionen sein, ich möchte aber nicht versäumen, darauf hinzuweisen, dass B. mit seiner Vorstellung, dass die Räume der Waben ihr Volnmen beim Schrumpfen bis zum Verschwinden des Lumens einengen können, physikalisch auf Schwierigkeiten stösst, wenn er sich die Frage vorlegt, welche Kräfte es ermöglichen, dass sich die Waben bei erneuter Wasserzufuhr wieder weiten und füllen.

R. Kolkwitz.

Häcker, Valentin, Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre. **Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1899. 260 S. m. 137 Abbild. im Text.**

Jeder Botaniker, der auf histologischem Gebiete arbeitet, wird dem Verf. für sein anregendes und gewissenhaft durchgeführtes Buch dankbar sein. So geht es mir, der ich in dem Häcker'schen Buche eine Litteratur zusammengestellt finde, die ich mir bisher nur mühsam zu verschaffen vermochte. Die Orientirung auf zoohistologischem Gebiet wird aber für den botanischen Histologen immer mehr zur Nothwendigkeit. — Ob der Verf. alle zoologischen Beispiele für den Praktikanten treffend ausgewählt hat, darüber steht mir als Botaniker ein entscheidendes Urtheil nicht zu. Immerhin gewann ich bei Durchsicht des Buches den Eindruck, dass es praktisch angelegt ist, dass es anregt und belehrt, ohne durch überflüssige Einzelheiten zu ermüden. Auch darf ich hinzufügen, dass die botanischen Objecte mit richtigem Tactgefühl und reifer Ueberlegung zum Vergleich mit den zoologischen herangezogen sind.

Andererseits könnte man wohl dem Buche vorwerfen, dass es als praktischer Leitfaden für Studirende auf einen zu einseitigen Standpunkt sich stellt. In der That spielen die Anschauungen, welche in der Freiburger Schule herrschen, bei der Behandlung mancher Gegenstände eine sehr hervortretende Rolle. Doch ist anzuerkennen, dass der Verfasser bei der Besprechung entgegengesetzter Ansichten sich möglichster Objectivität befleissigte. — Ich selbst wäre im Uebrigen der Letzte, welcher, obgleich auf einem etwas abweichenden Standpunkt stehend, gegen die Tendenz des Buches Einspruch erheben möchte. Ich habe aus den Weismann-schen Lehren, ob ich ihnen nun zustimmte oder nicht, stets die grösste Anregung geschöpft und kann daher nur wünschen, dass das Häcker'sche Buch in demselben Sinne wirken möge. Es soll dazu beitragen, in den Studirenden unserer Universitäten das Interesse für theoretische Probleme zu wecken und zu fördern. Diese abstracte Liebe zur Wissenschaft hat die Grösse unserer Universitäten gemacht, und sie muss jetzt um so mehr gepflegt werden, als die Strömung der Zeit ihr entgegen läuft.

Eduard Strasburger.

Schenck, F., Physiologische Charakteristik der Zelle. **Würzburg (A. Stuber) 1899. 123 S.**

Verworn hatte bekanntlich behauptet, die Thierphysiologie thue sich selbst grossen Schaden damit, dass sie die Ergebnisse der Zellenlehre und den cellulären Aufbau der Organismen nicht genügend berücksichtige. Die »Organphysiologie«, die bis jetzt allein betrieben werde, habe sich überlebt, sie müsse einer »allgemeinen Physiologie« weichen, und diese könne der Natur der Sache nach nur eine Cellularphysiologie sein. Dieser Anschauung und diesem Verlangen tritt Verf. mit Entschiedenheit entgegen. Er sieht darin, dass das Zellenprincip in der Thierphysiologie eine verhältnissmässig geringere Bedeutung gewonnen hat, als in den verwandten biologischen Wissenschaften, eher einen Vortheil als einen Nachtheil für die

Physiologie. Verf. neigt, an ältere Pflüger'sche Ausführungen sich anlehnend, der Auffassung der lebendigen Substanz in einem Individuum als eines Continuums, als einer Art von Riesenmolekel zu, deren Lebenseigenschaften eben auf der ausserordentlich complicirten Verkettung polymerisirter organischer Atomgruppen beruhen. Er weist darauf hin, dass ein Theil der wichtigsten physiologischen Processe, so die physiologische Verbrennung und die auf ihr beruhenden Lebensäusserungen nicht durch das Zusammenwirken der charakteristischen Zellbestandtheile, Kern und Protoplasma, bedingt sind, vielmehr in jedem kernlosen Plasmabruchstück vor sich gehen können. Der Aufbau der Organismen aus Zellen ist also hierfür bedeutungslos. Anders liegt es dagegen mit den Erscheinungen des Wachsthums, der Regeneration, der Formbildung, kurz der Organisation; diese sind an das Zusammenwirken von Kern und Protoplasma gebunden. Verf. bezeichnet daher die Zelle, d. h. den Kern sammt der von ihm beherrschten Plasmamenge als »Organisationseinheit«, verwirft dagegen die übliche Bezeichnung »Elementarorganismus« für die Zelle, weil nur einem Theil der Zellen, nämlich den isolirt lebenden Protistenzellen, die Eigenschaft eines Organismus, d. h. die individuelle Selbsterhaltung aus eigenen Mitteln zukommt. Die meisten Metazoenzellen sind nur in ihren natürlichen Verhältnissen, in ihrer natürlichen Umgebung lebensfähig. Auch die organisatorische Thätigkeit der Zelle ist übrigens nicht unbeschränkt, denn sie hängt bei manchen Zellen der vielzelligen Organismen auch von dem Zusammenhang der Organisationseinheit mit dem Gesammtorganismus ab. Bei den als Organisationsvorgängen bezeichneten Functionen der Zelle scheint dem Kern eine bestimmende Rolle zuzufallen. Der Aufbau der Organismen aus Zellen ist der morphologische Ausdruck einer physiologischen Arbeitstheilung zwischen dem vorwiegend mit dem Organisationsvermögen ausgestatteten Kern und dem der Reaction auf äussere Einwirkungen dienenden Protoplasma. In letzter Linie betrachtet Verf. die Kern- und Zelltheilung, bei welcher der dritte, wenigstens in jungen Zellen allgemein vorkommende und charakteristische Zellbestandtheil, das Centrosoma, seine Rolle spielt; die Theilungsvorgänge im Zellinnern haben die Bedeutung, dass durch sie das Kern- und Plasmamaterial der Zelle in der zur normalen Ausübung der Zellfunction erforderlichen Weise auf die Tochterzellen vertheilt wird.

Eine Gruppirung der Zellbestandtheile nach ihrer physiologischen Dignität, also etwa in allgemein vorkommende, nothwendige, und solche, die nur bestimmten Zellarten zukommen und Producte der Organisationsthätigkeit sind, hält Verf. für nicht zweckmässig, weil den einzelnen Functionen der Zelle nicht nothwendig eine räumliche und morphologische Trennung der Zellbestandtheile zu entsprechen braucht.

W. A. Nagel.

Nathansohn, A., Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der trachealen Elemente.

(Jahrb. f. wiss. Bot. **32.** 671—686. 1 Taf. 1898.)

In den Meristemen der Pflanzen pflegen sich die Trachealelemente am frühzeitigsten zu differenziren; sie sind oft in Bau und chemischer Beschaffenheit der Membran fertig und haben ihren Inhalt schon verloren, wenn der betreffende Pflanzentheil noch weitgehende Streckung durchzumachen hat. Für die Spiraltracheiden konnte Verf. nachweisen, dass das mit der Dehnung nothwendig verbundene Steilerwerden der Spiralverdickungen oft nicht gleichmässig stattfindet, dass vielmehr die Enden der Tracheide steilere Spiralen aufweisen, als das Mittelstück. Das ist nur möglich, so lange die Tracheide Plasma führt und unter Gleiten selbstständig wächst. Aber auch die plasmaleeren Trachealelemente erfahren noch, wie Verf. exact nachweist, eine wahrscheinlich rein plastische Dehnung. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die benachbarten Parenchymzellen einen Einfluss auf die Plasticität der Gefässwand haben, ja, man kann sogar die Möglichkeit einer Stoffeinwanderung aus ihnen nicht in Abrede stellen. Bekanntlich endet diese Dehnung vielfach damit, dass das Gefäss zerreisst; Verf. zeigt aber, wie in manchen Fällen, bei lang andauerndem Intercalarwachsthum einem Zerreissen der Gefässe vorgebeugt wird, indem die Tracheiden der Expansion der benachbarten Parenchymzellen nicht folgen, sondern diese gleitend an sich vorbeiwachsen lassen. Dadurch müssen zwar Lücken in der Continuität des Trachealstranges entstehen, diese werden aber durch nachträgliche Neuentstehung von Tracheiden wieder ausgefüllt.

Für die Tüpfelgefässe stellt Verf., die Lange'sche Arbeit berichtigend, fest, dass sie stets erst nach beendetem Längenwachsthum entstehen, auch dann, wenn man künstlich z. B. durch Etiolement die Wachsthumszone verlängert. Die Bildung der Tüpfelgefässe wird also wenigstens im Stengel correlativ durch das Erlöschen des Wachsthums veranlasst — in der Wurzel freilich fehlt eine solche Beziehung, da ja dort die Gefässanlage überhaupt erst nach vollendeter Längsstreckung beginnt. Wie Pfeffer gezeigt hat, kann man die Gefässbildung in der Wurzel durch Eingipsen bis dicht unter die

Spitze vorrücken lassen, so dass Spiral- und Tüpfelgefässe in einer Zone ausgebildet sind, die nach Freilegung der Wurzelspitze noch wachsthumsfähig ist. Lässt man dieses Wachsthum eintreten, so findet niemals eine Dehnung der Tüpfelgefässwand statt, vielmehr gleiten in solchen Fällen die Gefässstränge als Ganzes auf den Zellen des Nachbargewebes. Es wäre von grösstem Interesse zu erfahren, wie sich in solchen und anderen Fällen von gleitendem Wachsthum die »correspondirenden« Tüpfel verhalten, doch fehlen diesbezügliche Angaben.

Zum Schluss hebt Verf. hervor, dass, wenn auch thatsächlich die verholzten Membranen nicht mehr wachsen, deshalb doch Schellenberg's Vermuthung (die Bedeutung der Verholzung liege darin, die betr. Elemente am Wachsthum zu hindern) unbegründet sei. Für den Verf. liegt die Bedeutung der Verholzung darin, dass sie die Gefässwand fest macht, damit sie nicht durch den Druck der umliegenden Parenchymzellen zusammengepresst wird.

Dies in kurzen Zügen der Inhalt der Arbeit, die durch scharfe Beobachtungen, klare Schlussfolgerungen und prägnante Darstellung gleich ausgezeichnet ist.

L. Jost.

Rothert, W., Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe.

(Extr. d. Bull. de l'acad. d. sc. de Cracovie. 1899. S. 15—53. Taf. VI und VII.)

Verf. führt in überzeugender Weise den Nachweis, dass die Verdickungsschichten in Ring-, Spiral- und Netzgefässen mit einer schmalen Kante an der Wand ansitzen und sich nach innen zu verbreitern. Somit verhalten sich diese Gefässe im Princip gerade wie die Hoftüpfelgefässe. Ja, man kann so weit gehen, zu sagen, dass alle Gefässe durch den Besitz von Hoftüpfeln ausgezeichnet sind, wenn man auch den cylindrischen dünnen Zonen der Ringgefässe und den schraubenbandförmigen unverdickten Stellen der Spiralgefässe die Bezeichnung Tüpfel zukommen lassen will, was gewiss nur zweckmässig ist. Die Gefässe lassen sich dann in zwei Kategorien bringen:

1. Dehnbare, oder abrollbare (Spiral- und Ringgefässe).

2. Nicht dehnbare oder nicht abrollbare (Netz- und Tüpfelgefässe).

Die Uebereinstimmung beider im Bau ist noch weiter gehend, als man zunächst glaubt, denn auch die bei der zweiten Kategorie stets eintreffende »Correspondenz der Tüpfel« findet sich bei der ersten Abtheilung, sobald sie aus äusseren Gründen überhaupt möglich ist, ausserdem konnte sogar ein

»Torus« bei Spiral- und Ringgefässen nachgewiesen werden, und schliesslich wird die zur Fusion führende Lösung von Querwänden überall in principiell gleicher Weise ausgeführt.

Der einheitlichen Structur der Gefässwand entspricht deren einheitliche Function. Die verdickten Stellen bilden das festigende Element, die dünnwandigen gestatten dem Wasser leichten Durchtritt. »Die gleichmässige Vertheilung der unverdickten und der verdickten Partien ist aufzufassen als ein Compromiss zwischen den zwei Anforderungen, welchen die Membran genügen muss.« Von diesem Gesichtspunkt aus sind dann die schmalen Ansätze der Verdickungsleisten in engen Spiral- und Ringgefässen besonders verständlich, da bei breit aufsitzenden Leisten kaum Stellen für die Wasserfiltration übrig blieben.

Nur in wenigen Fällen, die sich mit Bestimmtheit als rudimentäre oder meist reducirte erweisen, weicht der Bau der Gefässwand von dem Geschilderten ab.

Zum Schluss sei bemerkt, dass Verf. einen schon früher von ihm gemachten Vorschlag wiederholt. Er findet es nämlich zweckmässig, alle inhaltsleeren Elemente der Pflanze, wenn sie Hoftüpfelstructur haben, als »Gefässe« zu bezeichnen, die Gefässe dann in Tracheiden (Zellen) und Tracheen (Zellfusionen) einzutheilen. Dieser Bezeichnung ist vor der de Bary's unbedingt der Vorzug zu geben.

Die Arbeit des Verf. zeigt, dass wirklich gründliche Untersuchung auf dem Gebiet der sogen. descriptiven Anatomie auch heute noch zu Resultaten von allgemeinerer Bedeutung führen, und dass die Missachtung, die sich in den letzten Jahren gegen diese Wissenschaft geltend gemacht hat, sachlich nicht begründet ist.

L. Jost.

Czapek, Fr., Ueber die sogenannten Ligninreactionen des Holzes.

(Zeitschr. für physiolog. Chemie. Bd. XXVII. 1899. S. 141—166.)

Eine kritische Musterung der reichen Litteratur lehrt, dass wir über die Ursache der sogen. Ligninreactionen des Holzes eigentlich nichts wissen. Es ist zwar wahrscheinlich, dass sie von Körpern aus der Benzolreihe herrühren, aber die gemeiniglich als Holzbestandtheile angegebenen Körper, Vanillin oder Coniferylalcohol, sind bis jetzt noch keineswegs unzweifelhaft als Bestandtheile verholzter Membranen nachgewiesen. Durch Kochen mit Zinnchlorür vermochte nun Czapek ein in Benzol leicht lösliches aromatisches Aldehyd in Mengen von höchstens 1—2% der Trockensubstanz aus ver-

schiedenen Hölzern darzustellen. Ueber Constitution und Bindungsart des vorläufig Hadromal genannten Körpers stellt er weitere Mittheilungen in Aussicht.

Behrens.

Das proteolytische Enzym im Nepenthessecret.

In dem Referat von Czapek (Botan. Ztg. Nr. 12) über mehrere Publicationen von S. H. Vines über den oben bezeichneten Gegenstand werden als von besonderem physiologisch-chemischem Interesse die Untersuchungen des Verf. über die Verdauungsproducte des *Nepenthes*enzyms bezeichnet, besonders auch aus dem Grunde, weil seit den dürftigen Angaben von Gorup und Will »gar nichts« in der Litteratur vorliege und »überhaupt die Frage nach den Digestionsproducten pflanzlicher Secrete recht stiefmütterlich behandelt sei. »Dieser klar ausgesprochenen Meinung des Herrn Referenten steht nun die Thatsache gegenüber, dass schon im Jahre 1885 eine ausführliche Abhandlung über Fermente und Enzyme in den »Arbeiten des Botan. Instituts zu Würzburg«, III. Bd., veröffentlicht wurde, in der sowohl über die Verdauungsproducte des *Nepenthes*secretes als auch über die anderer pflanzlicher Enzyme so eingehend berichtet wurde, dass diese Abhandlung zu ignoriren, mindestens unhistorisch genannt werden darf. Die dort mitgetheilten Resultate dürften aber auch an Inhalt nicht hinter den 10 Jahre jüngeren von S. H. Vines zurückstehen. Die Untersuchung wurde damals mit der bestimmten Absicht unternommen, die Beantwortung der Frage nach der Enzymwirkung bei Pflanzen gerade durch das Studium der Verdauungsproducte, mit denen sich niemand bisher befasst hatte, in erspriesslichere Bahnen zu lenken. Nachdem man bis dahin sich bloss damit begnügt hatte, das Dasein von proteolytischen Enzymen durch das Aufgelöstwerden einiger gequollener Fibrinflöckchen im Reagensglas zu beweisen, ergab sich mir die Nothwendigkeit, Verdauungsversuche in grösserem Maassstabe anzustellen, die nicht nur grössere Sicherheit für den Schluss auf wirkliche Enzymwirkung boten, sondern vor allem auch ausreichten, um die Verdauungsproducte herzustellen und zu untersuchen. Nur die relativ schnelle Wirkung auf grössere Mengen von Eiweissstoffen kann einen eclatanten Beweis für Enzymwirkung liefern. Wenn bei einem länger dauernden Versuch endlich ein in Salzsäure gequollenes Fibrinflöckchen, welches ein ganz minimales Trockengewicht vorstellt, auch ganz aufgelöst wird, so ist der Beweis für Enzymwirkung doch ein sehr unsicherer, wenigstens unbefriedigender, um so mehr, wenn Autoren nicht einmal von Lösung, sondern von »Angegriffensein« der Eiweisspartikelchen reden. Hier könnten auch ganz andere Lösungsursachen verborgen sein. Vor allem ist der rasche Verlauf der Verdauung grösserer Mengen der beste Beweis gegen Bacterienwirkung, welche viel langsamer eintritt. Die Entscheidung, ob Bacterienwirkung, ob Enzym, ergiebt sich am schlagendsten aus der Herstellung und Untersuchung der Verdauungsproducte. Ich habe daher auf die Anstellung von Verdauungsversuchen im Grossen und auf die Analyse der Verdauungsproducte in jener Abhandlung besonderes Gewicht gelegt und darf daher wohl im Hinblick auf die sonst allgemein übliche Litteraturbehandlung eine gewisse Verwunderung darüber äussern, dass gleichzeitig der Mangel derartiger Untersuchungen beklagt wird und Angaben an einem nicht gerade versteckten Orte als nicht vorhanden gelten. Nicht aus Prioritätssucht, sondern bloss aus dem berechtigten Wunsche nach Parität erlaube ich mir durch diesen Hinweis die Lücke in dem Referat der Botan. Ztg. auszufüllen. Mit dem *Nepenthes*secret wurden seinerzeit mehrfache Versuche angestellt, von denen (l. c. 265) einer mitgetheilt ist, da das Resultat aller Versuche wesentlich gleich war. 40,0 g ausgewaschenes, in 0,2 % iger Salzsäure gequollenes Fibrin wurde der Verdauung unterworfen und zu dem citirten Versuch 7 ccm Secret benutzt. Es wurde nachgewiesen, dass die bei der peptischen Verdauung entstehenden, von Kühne vorläufig als Albumosen bezeichneten Producte auch durch das *Nepenthes*enzym entstehen, was namentlich durch die weitere Untersuchung dieser Producte sich bestätigte. Durch die Darstellung der Verdauungsproducte und den Nachweis der Uebereinstimmung mit denen der Pepsinverdauung waren die haltlosen Tischutkin'schen Behauptungen schon bei ihrer Publication widerlegt, so dass für mich kein Grund vorlag, das noch besonders zu veröffentlichen. Von der Zeitschriftenkritik wurde das übersehen und ein Referent schreckte in seiner Recension meiner kleinen Pflanzenphysiologie (Flora 1891) nicht vor der Behauptung zurück, dass der Autor längst überholte Dinge in seinem Buche vortrüge, da es nach Tischutkin höchst wahrscheinlich sei, dass die »alte« Annahme von der Wirkung eines Fermentes (d. h. Enzyms) bei den Insectivoren auf einem Irrthum beruhe. Diese auf Unkenntniss des Gegenstandes beruhende Kritik zerfiel in sich, nachdem Goebel kurz darauf die Tischutkin'schen Angaben nochmals durch Versuche widerlegte, wodurch dann die »alte« Annahme wieder in ihr Recht eingesetzt wurde. Meiner Ansicht nach sind aber diese alten Annahmen nicht minder durch die obengenannte Abhandlung

über Enzyme begründet, als durch später wiederholte Lösungsversuche mit Fibrinflöckchen, denn die Producte dürften die Enzymwirkung doch besser bestätigen, als diese Wirkung sich selbst. Im Einzelnen, z. B. bezüglich des Irrthums von Vines, das *Nepenthes*enzym als ein tryptisches zu bezeichnen etc., sei auf die Abhandlung selbst verwiesen, die, wie ich glaube, genug Neues an Kritik und Versuchen enthält, um einen Vergleich mit der vom Ref. aufgeführten Litteratur aushalten zu können.

Zu der untenstehenden Erwiderung des Herrn Ref. erlaube ich mir zu bemerken, dass auch die später pargestellten Verdauungsproducte, namentlich die von Vines, keine reinen Körper sind, und dass es darauf hier, wie leicht erkennbar, gar nicht ankommt, sondern nur auf die unrichtige Behauptung, es sei seit Will und Gorup »gar nichts« mehr über diesen Gegenstand publicirt. Mit der Meinung, dass man eine frühere Arbeit nach dem Erscheinen einer sochen mit neuen Resultaten nicht mehr citiren könne, dürfte der Herr Ref. wohl allein stehen.

Hansen.

Die selbstverständlich auch mir wohlbekannte Abhandlung A. Hansen's (1885) ist vor Publication der heute maassgebenden Studien über die Eiweissverdauung durch Magensaft durch Kühne, Chittenden, Neumeister u. a. erschienen, und Hansen's »Hemialbumose«, »Pepton« repräsentiren Gemische aus verschiedenen Albumosen und Pepton, nicht aber reine Körper, aus deren Gegenwart sich ein Schluss auf die Natur des Verdauungsprocesses durch *Nepenthes*enzym ziehen lässt.

Deswegen konnte ich die Arbeit Hansen's in meinem Referate nicht mehr citiren und musste die Resultate S. H. Vines' als einen Fortschritt in der Kenntniss der Verdauungsproducte durch *Nepenthes*enzym bezeichnen.

Czapek.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Bail, O., Untersuchungen über die Beeinflussung der Serumalexine durch Bacterien. (Ebenda. **35.** 284—355.)

Basch, K., und Weleminsky, F., Ueber die Ausscheidung von Mikroorganismen durch die thätige Milchdrüse. (Arch. f. Hyg. **35.** 205—27.)

Emmerling, O., Ueber Spaltpilzgährungen. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1899. 1915—18.)

Iwanoff, K. S., s. unter Teratologie u. Pflanzenkrankh.

Mongour et Buard, Sur l'agglutination du bacille tuberculeux. (Compt. rend. hebdom. Soc. Biol. 11. Sér. **1.** 564—65.)

Newman, G., Bacteria. Especially as related to Economy of Nature, to Industrial Processes, and to Public Health. 24 Micro-Phot. 70 other Illus. 8vo. 370 p. London 1899.

Weil, R., Zur Biologie der Milzbrandbacillen. (Arch. f. Hyg. **35.** 355—408.)

II. Pilze.

Atkinson, G. F., Studies and Illustrations of Mushrooms. II. (Cornell Univ. Agricult. Exper. Stat. Ithaca N. Y. Bull. 168. 1899.)

Blücher, H., Prakt. Pilzkunde. Leipzig 1899. kl. 8. m. 32 Abb.

Gillot, H., Die Raffinose als Kohlehydratnahrungsmittel des *Aspergillus niger*. (Bull. Acad. roy. Belg. 1899. 211—26.)

Harkness, H. W., Californian Hypogaeus Fungi (4 pl.). (Proc. of the Californ. Acad. of Sc. 3. Ser. **1.** 241—92.

Lagerheim, G., Mykologische Studien. I. Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pilze, 1—3 (m. 3 Taf.). (Bih. till kgl. Svensk. Vetensk. Akad.-Handl. **24.** Abth. III. Nr. 4. 1—21.)

Lucet, A., De l'*Aspergillus fumigatus* chez les animaux domestiques et dans les oeufs en incubation. Paris 1899. 8. 104 p. avec 14 microphot.

Nypels, Agaricus melleus. (Mon. hortic. belge. 1899. p. 125—126. 137—140.)

Saunder, De A., Phycological Memoirs (w. 21 pl.). (Proc. of the California Acad. of Sc. 3. Ser. **1.** 147—68.)

Sullivan, J. O', Ueber die hydrolysirende und gährungserregende Wirkung der Hefe. (Journ. of the Fed. Inst. of Brew. **5.** 161—74.)

III. Algen.

Borge, O., Ueber tropische und subtropische Süsswasser-Chlorophyceen (mit 2 Taf.). (Bihang till kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. **24.** Afd. III. Nr. 12. 1—33.)

Cleve, P. T., Diatoms from Franz Josef Land collected by the Harmsworth-Jackson Expedition. (Bih. till kgl. Svensk. Vettensk.-Akad. Handl. **24.** Abth. III. Nr. 1. 1—26.)

Hazen, T. E., The life-history of *Sphaerella lacustris* (*Haematococcus pluvialis*) (2 col. pl.). (Mem. Torrey Bot. Club. **6.** 211—44.)

Lemmermann, E., Das Phytoplankton Sächsischer Teiche. (Stuttgart, Forschungsber. biol. Stat. Plön.) 1899. gr. 8. 40 S. m. 2 Taf.

Schmidle, W., Ueber einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süsswasseralgen (m. 3 Taf.). (Bih. till kgl. Svens. Vet.-Akad. Handl. **24.** Afd. III. Nr. 8. 1—71.)

IV. Zelle.

Fischer, A., Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Jena 1899. 8. 10 und 362 S. m. 1 col. Taf. u. 21 Abb. im Text.

Lawson, A. A., Some Observations on the Development of the karyokinetic Spindle in the Pollen-Mother-Cells of *Cobaea scandens* Cav. (with 4 pl.). (Proc. of the California Acad. of Sc. 3. Ser. **1.** 179—88.)

Prenant, A., Formation comparable aux centrosomes dans les cellules urticantes. (Compt. rend. hebdom. Soc. Biol. 11. Ser. **1.** 541—43.)

V. Gewebe.

Bunting, Martha, Structure of the Cork Tissues in Roots of Some Rosaceous Genera (with 1 pl.). (Public. Univ. Pennsylv. n. Ser. 5. Bot. Lab. **2.** 54—66.)

Leoni, A. M., Brevi note di *Fitoistologia comparata*, come contributo allo studio dell' allettamento dei cereali. Piacenza (Italia agric.) 1898. 12. 12 p. con 2 tav.

Rosenberg, O., Studien über die Membranschleime der Pflanzen. II. Vergleichende Anatomie der Samenschalen der Cistaceen (m. 2 Taf.). (Bihang till kgl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. **24.** Abth. III. Nr. 1. 1—60.)

Thompson, Caroline B., Structure and Development of Internal Phloem in *Gelsemium sempervirens* Ait. (with 1 pl.). (Public. Univ. Pennsylv. n. Ser. 5. Bot. Lab. **2.** 41—54.)

VI. Physiologie.

Bourquelot, E., Sur les pectines. (Journ. de Pharm. et de Chim. 6. Sér. **9.** 563—68.)

—— et **Hérissey, H.**, Sur la pectine du cynorrhodon. (Ebenda. 6. Sér. **10.** 5—10.)

Green, J. R., The soluble Ferments and Fermentation. Cambridge 1899. 8. 13 and 480 p.

Harshberger, J. W., Statistical Information Concerning the Production of Fruits and Seeds in Certain Plants. (Public. Univ. Pennsylv. n. Ser. 5. Bot. Lab. **2.** 100.)

—— Water Storage and Conduction in *Senecio praecox* D.C., from Mexico (w. 2 pl.). (Ebenda. **2.** 31—41.)

Palladine, W., Influence des changements de température sur la respiration des plantes. (Rev. gén. Bot. **11.** 241—58.)

Rodewald, H., und Kattein, A., Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen. (Sitzungsber. der k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1899. 628—30.)

Simons, Elizabeth A., Comparative Studies on the Rate of Circumnutation of some Flowering Plants. (Public. Univ. Pennsylv. n. Ser. 5. Bot. Lab. **2.** 66—80.)

VII. Oekologie.

Keissler, K. v., Phaenologische Notizen über den Jänner und Februar 1899. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 254—57.)

Ludwig, F., Weitere Beobachtungen zur Biologie von *Helleborus foetidus*. (Bot. Centralb. **79.** 153—59.)

VIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Ascherson, P., *Bidens connatus* in Mecklenburg. (Arch. Ver. Fr. Naturg. Meckl.) Güstrow 1899. gr. 8. 9 p.

Baccarini, P., I caratteri e la storia della Flora Mediterranea etc. (Ann. della R. Univ. di Catania per 1898—1899. Catania 1899. 8. 315 p.)

Beissner, L., Die Hängefichte im Park zu Reinhardsbrunn (m. 3 Abb.). (Sep. aus Gartenwelt. 1899.)

Black, G., *Viscum album*, the common Mistletoe. Its natural history, traditional virtues and popular and scientific uses in the treatment of disease etc. London 1899. 8. 88 p.

Coutinho, A. X. P., Subsidios para o estudo das Salicaceas de Portugal. (Bol. da Soc. Broteriana. **16.** 5—34.)

Eastwood, A., Studies in the Herbarium and the Field II (w. 4 pl.). (Proc. of the California Acad. of Sc. 3. Ser. **1.** 89—140.)

Fritsch, K., Ueber einige während der ersten Regnell'schen Expedition gesammelten Gamopetalen (m. 1 Taf.). (Bih. till kgl. Svensk. Akad. Handl. **24.** Afd. III. Nr. 5. 1—28.)

Hausrath, H., Zum Vordringen der Kiefer und Rückgang der Eiche in den Waldungen der Rheinebene. (Sep. aus Verh. d. naturw. Ver. Karlsruhe. 1899. Bd. XIII.)

Henkels, H., Schoolflora voor Nederland. Bewerkt naar Wünsche's Schulflora von Deutschland. 8. druk. Groningen 1899. 12. 8 u. 532 S.

Henriques, J., Subsidios para o conhecimento da flora da Africa occidental. (Bol. da Soc. Broteriana. **16.** 35 ff.)

Krasan, F., Untersuchungen über die Variabilität an Steirischen Formen der *Knautia silvatica-arvensis*. (Graz, Mitth. Naturw. Ver. Steiermark) 1898. gr. 8. 62 p.

Laurent, Les forêts du Congo. (Congo belge. 1899. p. 112—113. 125—127.)

Lindman, C. A. M., Leguminosae Austro-Americanae, ex itinere Regnelliano primo. (Bih. till kgl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. **24.** Afd. III. Nr. 7. 1—61.)

Malme, O. A., Ex herbario Regnelliano. I. (Ebenda. **24.** Afd. III. Nr. 6 u. 10.)

—— **G. O.**, Xyridaceae Brasilienses praecipue Goyazenses a Glazion lectae (1 tab.). (Ebenda. **24.** Afd. III. Nr. 3. 1—20.)

Mattirolo, O., Illustrazione del primo volume dell' erbario di Ulisse Aldrovandi. Genova 1899. 8. 144 p.

Oefele, Zur Geschichte der *Allium*arten. (Sep. aus Pharmaz. Rundschau in Wien. 1899.)

Patschoski, J., Flora Polessja etc. Flora von Südwest-Russland. Theil II. St. Petersburg 1899.

Reiche, Ed., Die im Saalkreise und in den angrenzenden Landestheilen wildwachsenden und cultivirten Pflanzen (Phanerogamen). Nebst e. Anh.: Die wichtigsten Schachtelhalme, Farne, Pilze u. Schwämme des Gebietes. Halle a. S. 1899. 12. 8 u. 271 S.

Schively, Adeline F., Recent Observations on *Amphicarpaea monoica*. (Publ. Univ. Pennsylv. n. Ser. 5. Bot. Lab. **2.** 20—31.)

Schmidt, F., Die Schuppenwurz (m. 1 Abb.). (Die Natur. **48.** 341—43.)

Serander, R., Studier öfver Vegetationen i Mellersta Skandinaviens Fjälltrakter. 2. Fjällväxter i Barrskogsregionen. (Bih. till kgl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. **24.** Afd. III. Nr. 11. 1—56.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 18. 16. September 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: A. Fischer, Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. — L. Buscalioni, Osservazioni e Ricerche sulla Cellula vegetale. — R. Pirotta e L. Buscalioni, Sulla Presenza di Elementi vascolari multinucleati nelle Dioscoreacee. — F. Cavara, Intorno ad alcune strutture nucleari. — B. Longo, Esiste cromatolisi nei nuclei normali vegetali? — F. Cavara, Brevi osservazioni alla critica mossa al mio lavoro »Intorno ad alcune strutture nucleari« dal Signor Dott. B. Longo colla nota »Esiste cromatolisi nei nuclei vegetali?« — B. Longo, Ancora sulla pretesa »cromatolisi« nei nuclei normali vegetali. — L. Guignard, Les centres cinétiques chez les végétaux. — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.**

Fischer, A., Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Kritische Untersuchungen über Technik und Theorie in der neueren Zellforschung. Jena, G. Fischer, 1899. 362 S. m. 1 Taf.

Die Arbeit zerfällt, dem Titel entsprechend, in drei Theile, über die hier lediglich von botanischen Gesichtspunkten aus berichtet werden soll.

Im ersten, die Fixirung behandelnden Abschnitte wird an Eiweisslösungen von genau bekannter Zusammensetzung und Gehalt die Fällungskraft der verschiedensten in Gebrauch befindlichen Fixirungsmittel geprüft und die Fällungsform der in einfacher Lösung wie in Gemischen verwendeten Eiweisskörper beschrieben.

Fischer unterscheidet Granula und Gerinnsel als die beiden Fällungsformen der Eiweisskörper und kommt zu dem Schlusse, dass von den untersuchten Körpergruppen die Albumosen und die Nucleinsäure in natürlichen Objecten fixirungsanalytisch nachweisbar sind.

Von denselben künstlichen Fällungsproducten geht der zweite, die Färbung benannte Theil aus. Für die theoretische Aufklärung des Färbungsvorganges bieten diese Objecte den natürlichen gegenüber viele und erhebliche Vorzüge dar. Da zwei reine chemische Körper den Ausgangspunkt bilden — die Eiweisslösung und das Fixirungsmittel —, so weiss man genau, was man färbt und hat doch den natürlichen Objecten möglichst ähnliche Körper vor sich. Dabei sind die Grössenverschiedenheiten ein und desselben chemischen Körpers in den körnigen Ausfällungen, und die durch verschiedene Fixirungsmittel an dem gleichen Ausgangsmaterial hervorgerufenen, verschiedenen chromatophilen Eigenschaften geeignet, weitere werthvolle Aufschlüsse zu geben.

Von entscheidender Bedeutung ist für die Theorie der Färbung das Kap. II dieses Abschnittes: »Das Auswaschen der Fixirungsmittel.« »Da das Fixirungsmittel stets im Ueberschuss dargeboten wird, so ist es zunächst zweifellos, dass die Albumose oder das lebende Object sich chemisch vollkommen damit sättigen und dass der zum weiteren Bestand der neuen, unlöslichen Verbindung erforderliche Antheil des Fixirungsmittels unauswaschbar festgehalten wird.« »Der auswaschbare Rest des Fixirungsmittels kann daher gar nicht chemisch gebunden sein, er ist chemisch vollkommen überschüssig und ist nur adsorbirt.« »Das rein physikalisch gebundene, adsorbirte Fixirungsmittel versperrt dem Farbstoff den Platz, weil es alle Adsorptionsaffinitäten des Granulums sättigt und unwirksam macht. Wäscht man aber die adsorbirten Fixirungsmittel aus und entfesselt damit das Adsorptionsvermögen des Granulums, so färbt es sich sofort und sättigt aufs Neue, nunmehr mit dem Farbstoff, seine mechanischen Affinitäten.« Hierin ist bereits enthalten, dass die Färbung ein rein physikalischer Vorgang ist, und damit müssen alle Schlussfolgerungen, die auf Färbungsdifferenzen natürlicher Objecte als auf chemischen Reactionen aufgebaut sind, ohne weiteres als haltlos erscheinen. Eine besondere Stütze für die physikalische Färbungstheorie ist die »Spiegelfärbung« der grösseren Granula, d. h. die unter-

brochene Entfärbung der homogenen Körnchen, welche daher im Centrum die Farbe noch festhalten und so dem Spiegel einer Scheibe gleichen. Hier ist lediglich die Grösse der Granula für die partielle oder totale Entfärbung maassgebend, wie Fischer nachweist; der Vorgang ist also nur einer mechanischen, niemals einer chemischen Erklärung zugänglich.

Auf die zahlreichen weiteren Gegenstände des reichhaltigen 2. Theiles einzugehen, muss ich mir hier versagen. Es werden noch behandelt: Färbung in einfachen Farblösungen ohne Differenzirung, succedane und simultane Doppelfärbung, Umstimmung und Vernichtung des Färbungsvermögens durch Imprägnation, Einwände gegen die physikalische Theorie der Färbung, Chromatin und Kernfarbstoffe, Grundlagen der Färbung.

Der 3. Theil »Bau des Protoplasmas« beginnt mit einer Besprechung der Strahlung; es folgen Centralkörper und Sphären.

Es ist Fischer gelungen, durch Injection von Hollundermark mit geeigneten Eiweisslösungen und nachfolgende Fixirung die Strahlungsfiguren künstlich nachzuahmen, ja ihre Entstehung unter dem Einflusse verschiedener Fixirungsmittel unter dem Mikroskop zu verfolgen. Ein Vergleich seiner künstlichen mit den in natürlichen Objecten ausgefällten Strahlungen zeigt keine durchgreifenden Differenzen. Ebenso muss unbedingt anerkannt werden, dass Fischer im Recht darin ist, einen beträchtlichen Theil der für Centralkörper mit ihren Sphären angesprochenen Gebilde auf ins Plasma ausgetretene Nucleolen anzurechnen, welche auf die eine oder andere Weise zur Spiegelfärbung gebracht sind. Auch die z. Th. recht herbe Kritik wird man bei unbefangener Beurtheilung nicht ganz ungerechtfertigt finden können.

Die beiden letzten Abschnitte sind der Protoplasmastructur gewidmet. Im ersten wird die für das lebende Protoplasma nothwendig zu fordernde Polymorphie behandelt, der zweite ist der Kritik der verschiedenen, unter dem Einflusse von besonders im fixirten Zustande beobachteten Plasma entstandenen monomorphen Protoplasmatheorien vorbehalten.

Ein eingehendes Studium dieses ganzen 3. Theiles der Arbeit möchte Ref. Jedem, besonders den jüngeren Fachgenossen empfehlen. Man braucht nicht alle in dem Buche enthaltenen Urtheile über die Leistungen in der Zellforschung der letzten Jahrzehnte unbedingt zu theilen und wird trotzdem aus der Lectüre vieles für sich gewinnen können. Ist doch eine übermässige Selbstkritik z. Z. im Gebiete der Zellforschung minder zu fürchten — und leider auch zu beobachten — als das Gegentheil!

Als leitenden Gedanken kann man dem ganzen Buche mit uneingeschränkter Zustimmung den Hinweis auf die Nothwendigkeit intensiverer Beschäftigung mit der lebenden Zelle entnehmen. Nur durch steten Vergleich des fixirten — und zwar auf verschiedenste Art zu fixirenden — Materiales mit dem lebenden Object wird es in vielen Fällen möglich sein, gefährliche Klippen zu vermeiden.

Aufgefallen ist Ref. dabei, dass Fischer dasjenige Werk der neuesten Zellforschung, welches nach Angabe des Autors sich zum grössten Theile auf Beobachtung lebenden Materiales gründet: Lauterborn's Zell- und Kerntheilung der Diatomeen, nicht mit berücksichtigt hat. Jedenfalls sollte hier darauf hingewiesen werden, dass diesen einzelligen Organismen gerade ihrer auch im lebenden Zustande relativ leicht zu beobachtenden Structur wegen voraussichtlich in nächster Zeit eine erhöhte Beachtung wird geschenkt werden müssen.

G. Karsten.

Buscalioni, L., Osservazioni e Ricerche sulla Cellula vegetale.

(Estratto dall' Annuario del R. Istituto Botanico di Roma. Vol. VII. 1898. 94 p. 8 Taf.)

Die Untersuchungen des Verfassers betreffen die Entwickelung des Endosperms und eigenthümlicher Abkömmlinge der Suspensoren bei *Vicia Faba* und *Lupinus*, das Endosperm von *Fritillaria imperialis* und *Leucojum*, und endlich die milchsaftführenden »Idioblasten« von *Urtica* und *Euphorbia*. Das Verhalten der Zellkerne in den Endstadien der Endospermentwickelung sowie in den alternden Milchsaftbehältern wird besonders eingehend behandelt.

In einem bestimmten Entwickelungsstadium enthält das Plasma des Embryosackes der Samen von *Vicia Faba* zahlreiche Zellkerne, welche sich zunächst auf karyokinetischem Wege vermehren und gleichmässig durch das ganze Protoplasma vertheilen. Sie sind klein, mit deutlicher Membran und einem oder mehreren Nucleolen versehen, ihr Chromatingerüst ist wenig markirt. Die ersten Theilungen treffen gleichzeitig alle Kerne des Embryosackes. Später localisirt sich der Theilungsprocess auf bestimmte Kerngruppen. Die Kerne erhalten dann ein verschiedenartiges Aussehen in verschiedenen Regionen des Sackes. Nach der Mikropyle zu bleiben sie klein; gegen die Chalaza hin werden sie jedoch ziemlich voluminös, das Chromatingerüst wird deutlicher und die Nucleolen vermehren sich. In der Chalazialregion hört nunmehr die karyokinetische Vermehrung fast auf, während sie in der Mikropylarregion und im Intercotyledonarraum fortschreitet. Etwas später theilen sich die

Kerne dieser letzteren Region sowohl karyokinetisch als auch durch Fragmentation. Beide Vorgänge können in demselben Gebiet neben einander vorkommen, oder regelmässig auf einander folgen, oder auch gleichzeitig an verschiedenen Punkten auftreten. Schliesslich werden nur im Intercotyledonarraum Zellwände gebildet, so dass hier ein Gewebe aus kleinen, sehr unregelmässig gestalteten Zellen mit je einem Kern entsteht. Auch kernlose Zellen kommen infolge einer unregelmässigen Art und Weise der Ausbildung der Scheidewände zu Stande. Die Zellwände entstehen häufig, ohne in ihrer Richtung bestimmte Beziehungen zu den Kerntheilungsfiguren einzuhalten. Zur Zeit der Samenreife hat das intercotyledonare Endosperm seinen protoplasmatischen Inhalt verloren. In den reifen Samen »verwandeln« sich die Plasmareste der Endospermzellen nach und nach in verschiedenartig gestaltete Cellulosemassen. Dieselbe Umwandlung vollzieht sich auch in denjenigen Plasmaregionen des Embryosackes, in welchen keine Zellen entstanden sind.

Der Ausdruck »das Protoplasma verwandelt sich in Cellulose«, der ja auch schon häufiger von anderen Autoren für entsprechende Fälle benutzt worden ist, würde wohl besser durch den Satz »aus dem Protoplasma entsteht Cellulose« zu ersetzen sein. Eine Verwandlung von Protoplasma in Cellulose ist nicht denkbar.

Während der Ausbildung des Endosperms vergrössern sich die Zellen des Suspensors und die in Mehrzahl in ihnen vorhandenen Kerne vermehren sich durch Fragmentation. Etwas später fangen die Suspensorialzellen an, verzweigte Fortsätze (»Pseudocellule«) in das Endosperm hineinzutreiben, welche keine Membranen besitzen, sich aber durch ihre abweichende Plasmabeschaffenheit gegen das umgebende Endosperm-Plasma abgrenzen. Während der Vergrösserung des Intercotyledonarraumes zerreissen die verzweigten »Pseudocellule« oft in einige getrennte Fragmente. Wenn die »Pseudocellule« eine bestimmte Grösse erreicht haben, umgeben sie sich mit einer Membran. Durch Wachsthum dieser Membran können dünne Stellen der Auszweigungen von Membranmasse ausgefüllt werden, so dass eine Isolirung bestimmter Theile des Protoplasten eintritt. Enthalten letztere einen Kern, so fährt die umgebende Membran fort in die Fläche zu wachsen und sich zu verdicken. Ist kein Kern vorhanden, so erlischt das Membranwachsthum. Schliesslich werden Kerne und Protoplasma der »Pseudocellule« desorganisirt.

Eingehend beschreibt der Verfasser die Beschaffenheit und das Verhalten der Zellkerne in späteren Entwickelungsstadien des Samens, namentlich für das intercotyledonare Endosperm. Es finden sich hier neben kleineren, abgerundeten Kernen stark verlängerte, unregelmässig verzweigte und ringförmige Kerne. Alle diese Kernarten können in ihrem inneren Bau eigenthümliche Erscheinungen aufweisen, welche Verf. als »chromatolytische« zusammenfasst.

Wie schon erwähnt, theilen sich bei der Entwickelung des intercotyledonaren Endosperms zunächst alle Kerne karyokinetisch. Später aber werden die Karyokinesen immer seltener und können dann Anomalien zeigen. Von Interesse sind hier namentlich: 1. Dreitheilungen der Kerne (Centrosomen wurden dabei, trotz eingehender, auf ihre Auffindung gerichteter Untersuchungen, nicht entdeckt). 2. Ungleiche Vertheilungen der Chromosomen auf die Tochterkerne. 3. Nichteinbeziehungen von einzelnen Chromosomen in einen der beiden Tochterkerne bei Zweitheilung des Mutterkernes unter Bildung besonderer kleiner Kerne aus den Einzelchromosomen, welche während der Wanderung der übrigen Chromosomen zu den beiden Polen der Theilungsfigur zwischen den in der Bildung begriffenen Tochterkernen zurückgeblieben waren.

In einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Lebensstadium des Samens erscheinen zusammen mit normalen und abnormalen Mitosen »einfache Fragmentationen« und »karyokinetische Fragmentationen«. Letztere stellen nach Buscalioni Uebergänge von der einfachen Fragmentation zur Karyokinese dar, und werden namentlich in der Peripherie von Gebieten, welche zahlreiche Karyokinesen enthalten, gefunden.

Bei der karyokinetischen Fragmentation bildet sich in bestimmten Fällen zunächst aus dem Kerngerüst ein Fadenknäuel, welcher in Segmente zerfällt; diese ordnen sich dann so an, dass ein Rabl-sches Polfeld entsteht, und können Längs- und Querspaltungen erfahren, während die Nucleolen sich durch Theilung vermehren. Nun kann unter Erhaltung der Membran eine Zerschnürung des ganzen Kernes eintreten.

Die karyokinetische Fragmentation als Uebergang von der karyokinetischen Theilung zur Fragmentation zu bezeichnen, halte ich nicht für gerechtfertigt, wenn dadurch (wie es in der vorliegenden Abhandlung der Fall zu sein scheint) der Meinung Ausdruck verliehen werden soll, dass durch die Auffindung der karyokinetischen Fragmentation nachgewiesen worden sei, die Karyokinese und die Fragmentation seien minder verschiedenartige Vorgänge, als man bisher angenommen hat. Die Befunde Buscalioni's zeigen lediglich, dass Zellkerne in verschiedenen Zuständen, unter Umständen auch dann, wenn sie sich zur karyokinetischen Theilung anschicken, der Fragmentation unterliegen können.

Im Beginne der Entwickelung des intercotyledo-

naren Endosperms bilden sich Scheidewände in normaler Weise innerhalb der Verbindungsfäden. In späteren Entwickelungsstadien kann aber die Wandbildung auch zur einfachen und karyokinetischen Fragmentation Beziehungen zeigen, und endlich können Zellwände auch ganz ohne Beziehungen zu Kerntheilungen entstehen, sodass kernlose Zellen gebildet werden.

Bei der Fragmentation von Ringkernen in mehrere Theilstücke kommt es vor, dass mehrere Wände, der Anzahl der Einschnürungsstellen des Kernes entsprechend, sich bilden und derartig verlaufen, dass jede entstehende Zelle eines der Kernfragmente erhält.

Die von Zelltheilung begleitete Amitose ist nach Buscalioni eine Erscheinung der Senilität, »Il funerale dell' elemento in cui tale processo ha luogo«. Uebrigens sollen die »Pseudocellule« und der Embryo für die Entstehung der abnormen Theilungsvorgänge möglicherweise von Bedeutung sein können.

Anknüpfend an Untersuchungen von Hofmeister, Hegelmaier, Strasburger und Guignard findet Buscalioni, dass bei bestimmten *Lupinus*-Arten die Suspensorzellen wie bei *Vicia Faba* membranlose, plasmodiale Verzweigungssysteme in das Endosperm hineinsenden. Dieselben bestehen aus grobkörnigem Protoplasma, sind von grossen Vacuolen durchsetzt und enthalten ziemlich grosse, mehr oder weniger chromatinreiche Kerne. Die Entwickelungsgeschichte des Endosperms von *Lupinus* und seiner Kerne, welch letztere wie bei *Vicia Faba* in den späteren Stadien manche Besonderheiten nachweist, mag im Original nachgelesen werden.

Neuere Untersuchungen von Dixon veranlassten den Verf., auch die späteren Entwickelungsstadien des Endosperms von *Fritillaria imperialis* vergleichend zu untersuchen. Auch hier kommt es zur Bildung von Ringkernen und von unregelmässig gestalteten Riesenkernen; abnorme Karyokinesen, einfache und karyokinetische Fragmentationen, welche von Membranbildung begleitet sein können, treten auf. Die von B. beobachteten karyokinetischen Fragmentationen waren von derselben Art wie die bei *Vicia Faba* aufgefundenen, während die von Dixon beschriebenen Erscheinungen der eigentlichen Karyokinese näherstanden. Die sämmtlichen beobachteten abnormen Kernveränderungen zeigten sich erst kurz vor der Samenreife. Sie werden von Buscalioni als senile Erscheinungen betrachtet. Bei der Untersuchung des Endosperms von *Leucojum vernum* wurden ähnliche Vorgänge beobachtet.

In den milchsaftführenden Idioblasten von *Urtica* hatte Treub nur Karyokinesen, Kallen lediglich Fragmentationen der Kerne gefunden. Buscalioni hat nunmehr beide Processe, und zwar neben der einfachen auch karyokinetische Fragmentation beobachtet. Die einfache Fragmentation fand sich hauptsächlich in älteren Geweben, während die karyokinetische in lebhaft wachsenden auftrat. In den Milchsaftidioblasten von *Euphorbia cyparissias* sah der Verf. Karyokinesen, nicht aber karyokinetische Fragmentationen. In den älteren Theilen der Idioblasten zeigten die Kerne verschiedenartige Desorganisationserscheinungen.

Die beiden Schlusskapitel der vorliegenden Abhandlung beschäftigen sich mit der Chromatophilie der Kerne und der Structur und Function der Nucleolen.

Die Kerne von *Vicia Faba* und *Lupinus* wurden nach verschiedenartiger Fixirung durch Zimmermann's Lösung von Fuchsin und Jodgrün gefärbt. Schlüsse von allgemeinerem Interesse gestatten die Färbungsresultate nicht. Indessen meint Buscalioni, dieselben seien der Annahme Strasburger's vom Einfluss der Ernährung auf die Art der Chromatophilie nicht günstig.

Die Beschaffenheit der Nucleolen schildert Verf. als homogen oder vacuolig. Das Vorhandensein von Beziehungen der Nucleolen zur Ausbildung der Chromosomen hält derselbe nicht für wahrscheinlich, wenigstens bilden sich bei *Vicia Faba* während der karyokinetischen Fragmentation die Chromosomen aus, ohne dass vorher oder gleichzeitig die Nucleolen verschwinden. Auch konnte Buscalioni bei der typischen Karyokinese nach Anwendung bestimmter Doppelfärbungen schon vor dem Verschwinden der Nucleolen diejenigen Farbentöne an den Chromosomen beobachten, welche als ein Beweis für eine Ernährung der Chromosomen durch Nucleolar-Substanz aufgefasst worden sind. Beziehungen der Nucleolen zur Ausbildung der achromatischen Figur hält Buscalioni für möglich, nicht aber ist er der Meinung, dass die Gesammtheit der beobachteten Thatsachen die Annahme einer Beeinflussung der Membranbildung durch die Nucleolen rechtfertige. Insbesondere weist er darauf hin, dass bei *Vicia Faba* und *Fritillaria* Membranbildung vorkommt, während der Kern eine Durchschnürung erleidet und die Nucleolen sich vermehren, anstatt zu verschwinden.

E. Zacharias.

Pirotta, R., e Buscalioni, L., Sulla Presenza di Elementi vascolari multinucleati nelle Dioscoreacee.

(Estratto dall' Annuario del R. Istituto botanico di Roma. Vol. VII. 1898. 20 p. 4 Tav.)

Aus der für die Kenntniss der Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Dioscoreaceen in

mancher Hinsicht interessanten Arbeit mögen hier einige Ergebnisse hervorgehoben werden, welche sich an die im vorstehenden Referate mitgetheilten eng anschliessen.

Die Verf. untersuchten u. a. die Entwickelungsgeschichte der weiteren Gefässe im Stamm verschiedener Dioscorea-Arten. Die Zellen, welche sich später zu den Gefässen vereinigen, enthalten hier zunächst je einen ziemlich grossen Kern mit relativ grossem Nucleolus und wenig hervortretendem Chromatingerüst. Während die Zellen heranwachsen, erfahren ihre Kerne zahlreiche, auf einander folgende karyokinetische Theilungen. In einer gewissen Entfernung vom Vegetationspunkt treten dann aber als Alterserscheinung karyokinetische Fragmentationen auf, und endlich beginnt eine regressive Umbildung der Kerne, welche schliesslich ebenso wie das Protoplasma verschwinden, während die Ausbildung der Gefässwandungen sich vollzieht. Ob einfache Fragmentation vorkommt, konnte nicht festgestellt werden.

Dieselben Vorgänge spielen sich in denjenigen Zellen ab, aus welchen die weiteren Gefässe der Blätter und Wurzeln hervorgehen. Auch die Ausbildung der weiteren Gefässe in den Stengeln, Blättern und Wurzeln von *Tamus communis* ist mit entsprechenden Erscheinungen verknüpft, während bei anderen untersuchten Monocotyledonen die Zellen, aus welchen sich die Gefässe bilden, stets einkernig bleiben. E. Zacharias.

Cavara, F., Intorno ad alcune strutture nucleari.

(Estratto degli Atti del R. Istituto botanico dell' Università di Pavia. Laboratorio crittogamico. 1897. 47 p. 2 Tav.)

Longo, B., Esiste cromatolisi nei nuclei normali vegetali?

(Rendiconti della R. Academia dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto dal vol. VII., 1º sem., ser. 5a, fasc. 10. — Seduta del 15 maggio 1898. 9 p.)

Cavara, F., Brevi osservazioni alla critica mossa al mio lavoro »Intorno ad alcune strutture nucleari« dal Signor Dott. B. Longo colla nota »Esiste cromatolisi nei nuclei vegetali?« Firenze 1898. 10 p.

Longo, B., Ancora sulla pretesa »cromatolisi« nei nuclei normali vegetali. Risposta al prof. dott. F. Cavara. Roma 1898. 12 p.

Die Zellen, aus welchen die Gefässe und Siebröhren von *Cucurbita* entstehen, enthalten nach Cavara

grosse Kerne mit grossem Nucleolus und einem Liningerüst, welches kleine Chromatinkugeln zeigt. Letztere färben sich mit Gentianaviolett und Jodgrünfuchsin ebenso wie der Nucleolus.

Der Nucleolus besteht aus einer nicht färbbaren Innenmasse und einer färbbaren, mit Alveolen versehenen Rinde. Wegen der gleichartigen Färbbarkeit der Nucleolar-Rinde und der Chromatinkugeln und des geringen Chromatingehaltes der beobachteten Kerne ist Cavara der Meinung, das Chromatin des Kerngerüstes habe sich theilweise gelöst und in der Peripherie des Nucleolus wiederum abgelagert.

Aehnliche Kernstructuren und Färbungsresultate wie bei *Cucurbita* fand Cavara auch bei einer Reihe von anderen Objecten.

A. a. O. wird von Cavara die Innenmasse des Nucleolus dem Plastin gleichgesetzt, während es von der Rinde heisst, sie habe »caratteri che la fanno rapportare alla cromatina o ad una modificazione di questa«.

Bei der Zelltheilung in jungen Blättern von *Narcissus* lösen sich während der Ausbildung der Chromosomen die Nucleolen vollständig auf. Daraus erschliesst Verf. die Betheiligung der Nucleolarsubstanz an der Ausbildung der Chromosomen. Auch die Beobachtungen anderer Autoren sucht Verf., gestützt auf eigene Wahrnehmungen, in gleicher Richtung zu deuten.

Verf. ist der Meinung, dass einerseits die chromatischen Substanzen der Nucleolen zur Ausbildung der Chromosomen beitragen können, während andererseits in den jungen Tochterkernen das Chromatin der Chromosomen wieder gelöst und um eine nucleolare Plastinmasse herum abgelagert werden könne.

In wohlthuendem Gegensatz zu den vielfach gewundenen und willkürlichen Darstellungen und Deutungen, welche Cavara seinen eigenen und fremden Beobachtungen zu Theil werden lässt, stehen die klaren, sich streng an die beobachteten Thatsachen haltenden Ausführungen Longo's (Esiste cromatolisi? etc.).

Longo zeigt zunächst, dass Cavara sich bei seinen Beobachtungen täuschen liess. Was Cavara für den aus Plastin bestehenden Theil des Nucleolus hielt, ist de facto nichts anderes als eine Vacuole. Vacuolen sind auch die »Alveolen«, welche in der chromatischen Rinde der Nucleolen Cavara's vorkommen sollen. Die Rinde, also die Nucleolarsubstanz überhaupt, färbt sich bei Doppelfärbungen mit Jodgrün-Fuchsin anders als das Chromatin.

Das entspricht durchaus meinen früheren Untersuchungsergebnissen.

Die bis jetzt bekannten Thatsachen rechtfertigen nach Longo nicht die Annahme bestimmter Be-

ziehungen der Nucleolen zur Ausbildung der Chromosomen. Longo theilt somit den Standpunkt Buscalioni's (vergl. das vorstehende Referat) und auch Häcker's [1]).

Eine im Wesentlichen persönliche Polemik Cavara's gegen Longo (Brevi osservazioni etc.) ist, wie letzterer in seiner Antwort (Ancora su la pretesa) nachweist, nicht geeignet, Cavara's frühere Angaben zu stützen.

E. Zacharias.

Guignard, L., Les centres cinétiques chez les végétaux.

(Annales des sciences naturelles, Botanique. 8. sér. T. VI. p. 177—220. pl. 9—11. 1898.)

Verf. untersuchte die Theilungsvorgänge in den Pollenmutterzellen von *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Limodorum abortivum*, *Magnolia Yulan* und fand hier die von Strasburger [2]) und anderen bei den Phanerogamen vermissten Centrosomen wiederum auf. Allerdings liessen sie sich nur während der Kerntheilung erkennen und waren auch an den Spindelpolen (bei zwei- und mehrpoligen Spindeln) nicht immer zu sehen. Sie erschienen in wechselnder Anzahl, Grösse und Deutlichkeit, bald mit, bald ohne Sphären und Strahlungen.

Auch bei *Lilium* hat Verfasser die früher von ihm beschriebenen »Sphères directrices« wiedergefunden, bemerkt indessen »il est certain que, dans un grand nombre de cas, on n'aperçoit rien ou presque rien de nettement distinct; mais il en est d'autres où le doute disparaît, et je crois que, dans cette question, une observation positive a une tout autre valeur qu'une observation négative«. Am Schlusse seiner Abhandlung fasst Guignard seine Ansichten über die Centrosomen, wie folgt, zusammen: »De tout ce qui précède, il semble donc permis de conclure que les centrosomes, sphères attractives ou directrices, centrosphères etc., peuvent offrir tous les degrés possibles de différenciation morphologique. La notion du centrosome sur tout doit être comprise, maintenant dans un sens plus large qu'au début de nos connaissances sur ce sujet. Si les centrosomes ne sont pas toujours morphologiquement distincts et si, comme le pense M. Strasburger, le kinoplasme semble souvent suppléer à leur absence, il n'en paraît pas moins certain que les plantes supérieures peuvent être pourvues d'éléments cinétiques differenciés, dont le rôle est le même que celui des corps analogues observés chez les plantes inférieures et chez les animaux.«

Ein Fortschritt auf dem in Rede stehenden Gebiet wird sich wohl nur bei eingehender Berücksichtigung der neueren Ausführungen A. Fischer's [1]) erzielen lassen. Man muss Fischer durchaus beistimmen, wenn er (wie das a. a. O. auch von meiner Seite schon mehrfach geschehen ist) durch seine letzte Schrift betont, dass die Zellenforschung auf dem Wege der ausschliesslichen und vielfach kritiklosen Untersuchung fixirter und gefärbter Präparate nothwendig zu schwankenden und unzuverlässigen Resultaten gelangen muss.

Von Interesse sind die Angaben Guignard's über gewisse Umlagerungen von Inhaltsbestandtheilen des Protoplasmas während der Theilung verschiedener Pollenmutterzellen und über die Art der Scheidewandbildung bei *Magnolia*.

Die Umlagerungen im Protoplasma treten besonders deutlich bei *Nymphaea alba* hervor. Im Ruhezustande enthält das Protoplasma der Pollenmutterzellen hier zahlreiche Stärkekörner in regelloser Vertheilung. Nachdem sich aber die beiden Tochterkerne gebildet haben, findet man die Stärke »dans toute l'épaisseur de la région équatoriale du tonnelet formé par les fils connectifs«. Es scheint sich hier um ähnliche Vorgänge zu handeln, wie man sie bei *Tradescantia* am lebenden Object verfolgen kann [2]).

Bei der ersten Theilung der Pollenmutterzellen von *Magnolia* wird nach der Constituirung der Tochterkerne die neue Scheidewand in Form einer Ringleiste an der Mutterzellwand angelegt, um dann ähnlich wie bei *Spirogyra* weiter zu wachsen. Dasselbe geschieht bei der darauf folgenden zweiten Theilung. Diese Angaben erinnern an die Beschreibungen, welche ältere Autoren für die Scheidewandbildung in Pollenmutterzellen von verschiedenen anderen Pflanzen gegeben haben. Hier wären Nachprüfungen wünschenswerth [3]).

E. Zacharias.

---

[1]) Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre. Jena 1899. S. 117.

[2]) Vergl. mein Ref. Bot. Ztg. 1898. II. S. 133.

[1]) A. Fischer, Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmakörpers. Untersuchungen über Technik und Theorie der neueren Zellforschung. Jena 1899.

[2]) Vergl. E. Zacharias, Ueber Kern- und Zelltheilung. Botan. Ztg. 1884. S.-A. S. 4 und E. Zacharias, Ueber das Verhalten des Zellkerns in wachsenden Zellen. Flora 1895. Ergänzungsband. S. 251. Anm.

[3]) Vergl. Hofmeister, Lehre von der Pflanzenzelle. S. 110 und die hier citirte ältere Litteratur.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Aderhold, R., Untersuchungen über das Einsauern von Früchten und Gemüsen. (Landw. Jahrb. **28.** 69—133.)

Babes, V., L'état en face des nouvelles recherches bactériologiques. (Annal. de l'Inst. de pathol. et de bactériol. de Bucarest. **6.** 1—32.)

Bruns, Hugo, Zur Morphologie des Actinomyces. (Bact. Centralbl. I. **26.** 11—15.)

Courmont, P., et Cade, Transmission de la substance agglutinante du bacille d'Eberth par l'allaitement. (Compt. rend. hebdom. Soc. de Biol. 11. Sér. **1.** 619—21.)

Flick, C., Raum-Desinfectionsversuche mit dem Lingner'schen Desinfectionsapparate. (Bact. Centralbl. I. **25.** 67—80.)

Fonlladosa, F. N., Solutions chlorurées-sodiques et Bactéries pathogènes. Bayonne-Biarritz, 1899. In 16. 11 p.

Hoff, H. J. van't, Filtrationsgeschwindigkeit und Bacterienreduction. (Bact. Centralbl. I. **25.** 61—65.)

Korn, O., Tuberkelbacillenbefunde in der Marktbutter. (Arch. f. Hyg. **36.** 57—66.)

Krüger, W., und Schneidewind, W., Mittheilungen der bacteriologischen Abtheilung der agrik.-chemisch. Versuchs-Station Halle a. S. Ursache und Bedeutung der Salpeterzersetzung im Boden (m. 9 Taf.). (Landw. Jahrb. **28.** 217—52.)

Levy, E., Ueber die Actinomycesgruppe (Actinomyceten) und die ihr verwandten Bacterien. (Bacter. Centralbl. I. **25.** 1—11.)

Müller, F., Ueber reducirende Eigenschaften von Bacterien. (Ebenda. I. **25.** 61—64.)

Ravenel, Mazyck P., The resistance of Bacteria to cold. (Reprint. from the Medical News 1899. 8. 5 p.)

Sitsen, A. E., Ueber den Einfluss des Trocknens auf die Widerstandsfähigkeit der Mikroben Desinfectionsmitteln gegenüber. (Ebenda. I. **25.** 65—67.)

Weyl, Th., Keimfreies Trinkwasser mittelst Azon. (Ebenda. I. **25.** 15—32.)

II. Pilze.

Rolland, L., Excursions à Chamounix (été et automne de 1898). (Bull. Soc. mycol. de France. **15.** 75—78. 1 pl.)

Ward, H. M., *Onygena equina* (Willd.), a horn-destroying Fungus. (Bact. Centralbl. II. **5.** 510—511.)

Webster, H., A peculiar state of *Polyporus pergamenus*. (Rhod. **1.** 136—137.)

Whitney, L. C., List of Vermont Myxomycetes with notes. (Rhod. **1.** 128—30.)

Williams, E. M., The broad-gilled Collybia. (Asa Gray Bull. **7.** 45—49. 1 pl.)

—— Among the mycologists. (Ebenda. **7.** 58—61.)

III. Moose.

Brotherus, V. F., Contributions to the Bryological Flora of Southern India. (Rec. of the Bot. Surv. of India. **1.** 311—30.)

Correns, C., Untersuchungen über die ungeschlechtliche Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena 1899.

Dixon, H. N., Bryological Notes from the West Highlands. (Journ. of Bot. **37.** 300—310.)

Familler, J., Zusammenstellung der in der Umgebung von Regensburg und in der gesammten Oberpfalz bisher gefundenen Moose. (Denkschr. d. Kön. Bot. Ges. zu Regensburg. N. Folge. **1.**)

IV. Gymnospermen.

Mc Donald, Wm. H., *Woodwardia angustifolia*. (Asa Gray Bull. **7.** 58.)

Rand, E. L., *Pinus Banksiana* on Mt. Desert Island. (Rhod. **1.** 135—36.)

V. Morphologie.

Gerber, C., Le pistil des crucifères. (Compt. rend. hebd. Soc. de Biol. 11. Sér. **1.** 662—65.)

Weberbauer, A., Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen einer Eiche (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 194.)

VI. Gewebe.

Cordemoy, M. H. Jacob de, Sur une anomalie de la Vanille (avec fig. dans le texte). (Rev. gén. Bot. **11.** 258—268.)

Fron, G., Recherches anatomiques sur la racine et la tige des Chénopodiacees. (Ann. des Sc. nat. 8. Sér. **9.** 157—240.)

Krüger, F., Der anatomische Bau des Stengels bei den Compositae Cichoriaceae. Göttingen 1898. 8. 80 p. m. 10 Holzschn.

Martel, E., Contribuzione all' anatomia della *Dicentra spectabilis* DC. e relazioni che intercedono fra questo genere ed i gruppi affini (3 tav.). (Mem. della R. Acad. Scienze Torino. **49.** 55—72.)

Tison, A., Sur la cicatrisation du système fasciculaire et celle de l'appareil sécréteur lors de la chute des feuilles. (Compt. rend. **129.** 125—28.)

VII. Physiologie.

Causse, X., De la constitution des alcaloïdes végétaux. Lyon 1899. In 8. 91 p. (Ann. de l'Univ. de Lyon. nouv. sér. 1. Fasc. 2.)

Gerber, C., Etudes anatomiques, physiologiques et biologiques sur les Cistes de Provence. (Marseille, Ann. Fac. Sc.) 1899. 4. 45 p. av. 1 pl.

Klein, J., De la migration des substances reproductives dans la plante. Le Mans 1899. In 8. 7 p. (Extr. Bull. de l'Acad. de géogr. bot.)

Perkin, A. G., und Newbury, F. G., Die Farbstoffe von *Genista tinctoria* und *Calluna vulgaris*. (Proc. Chem. Soc. **15.** 179.)

Scherpe, R., Die chemischen Veränderungen des Roggens und Weizens beim Schimmeln u. Auswachsen. (Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genussmittel. **2.** 550—59.)

Wolf, K., Ueber Denitrification. (Hyg. Rundschau. **9.** 538—47.)

Will, A., Ueber Secretbildung im Wund- und Kernholze. (Arch. d. Pharm. **237.** 369—72.)

VIII. Oekologie.

Keller, R., Die Novemberflora des Jahres 1898. (Biol. Centralbl. **19.** 465—73.)

Lovell, J. H., The insect-visitors of *Iris versicolor*. (Asa Gray Bull. **7.** 47—50.)

IX. Systematik und Pflanzengeographie.

Borbás, V. v., *Odontites pratensis.* (Oesterr. bot. Zeitschrift. **49.** 275—77.)

Condargy, Paléologos C., La Végétation de l'île de Lesbos (Mytilène) (avec pl.). (Rev. gén. bot. **11.** 268—81.)

Day, M. A., The local floras of New England. (Rhod. **1.** 138—42.)

Deane, W., *Kalmia latifolia* in Vermont. (Ebenda. **1.** 136.)

Degen, A. v., Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 261—62.)

Fernald, M. L., Two ambiguous loose strifes (1 pl.). (Ebenda. **1.** 131—35.)

Harger, E. B., Liquidambar at Greenwich, Connecticut. (Ebenda. **1.** 130—31.)

Makino, T., Contributions to the Study of the Flora of Japan XV. (The bot. Mag. Tokyo. **13.** 197—202.) (Japanisch.)

Moller-Coimbra, F., Nutzpflanzen von S. Thomé. (Der Tropenpflanzer. **3.** 339—40.)

Murbeck, Sv., Zwei neue, tibetanische Gentianen aus der Section *Comastoma* Wettst. (m. 5 Fig.). (Oest. botan. Zeitschr. **49.** 241—45.)

Rendle, A. B., Catalogue of the African Plants collected by Dr. Friedr. Welwitsch in 1853—61. Vol. II. Part I. London 1899.

Rikli, M., Der Säkinger See und seine Flora. (Ber. d. schweiz. bot. Ges. 1899. 36 S. m. 1 Karte.)

Schulze, M., Nachträge zu »Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz«. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 263—70.)

Spegazzini, C., Plantae novae nonnullae Americae australis II. (Comm. Mus. Nac. de Buenos Aires. **1.** Nr. 1 et 2. 1898. 56 p.)

Stuckert, T., Una Leguminosa nueva de la Flora Argentina (av. 2 pl.). (Ebenda. **1.** Nr. 3. 57—90.)

Synopsis of the 15th contribution from the Gray Herbarium. (Rhod. **1.** 137—38.)

Wilson, Lucy L. W., Observations on *Conopholis americana.* (Public. Univ. Pennsylv. N. Ser. 5 Bot. Lab. **2.** 3—20.)

X. Palaeophytologie.

Boulay, Flore fossile de Gergovie (Puy-de-Dôme). Paris 1899. gr. in 8. 83 p. avec 10 pl.

Knowlton, F. H., The fossil plants of the Payette formation (4 pls.). (18th An. Rep. N. S. Geol. Sur. 721—736.)

Maisen, A. J., The Structure of *Lepidostrobus* (3 pl.). (The Transact. of the Linn. Soc. of Lond. **5.** 357—77.)

Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, m. besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Geologen. Berlin 1899. gr. 8. m. Abbildgn.

Ryba, F., Ueber ein neues *Megaphytum* aus dem Miröschauer Steinkohlenbecken. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1899.)

XI. Angewandte Botanik.

Aggeenko, W., Honigpflanzen von landwirthschaftlicher Bedeutung. 2. verm. Aufl. St. Petersburg 1899. 8. 38 S. m. Fig. (Russisch.)

Behrens, J., Ueber das Vorkommen des Vanillins in der Vanille. (Der Tropenpflanzer. **3.** 299—303.)

Bijlert, A. v., Onderzoek van Deli-Tabak. Batavia (Mededeel. uit's Lands Plantent.) 1899. gr. 8. 156 p. m. 1 graph. Taf.

Bodner, G., Sur la multiplication et la culture du houx (*Ilex aquifolium*). (Belgique hortic. et agricult. 1899. 69 p.

Frichot, E., Etudes et recherches sur le grain de blé. In 8. 235 p. avec 25 fig.

Goeschke, F., Blüthensträucher. 3 u. 78 S. m. 28 Abb. (Gartenbau-Bibliothek. Berlin 1899. 8.)

Greshoff, M., Beschrijving der giftige en bedwelmende Planten bij de Vischvangst in gebruik. (Monographia de Plantis venenatis et sopientibus, quae ad Pisces capiendos adhiberi solent.) Deel II. Batavia (Mededeel. Lands Plantent.) 1899.

Herbet, F., Manuel de culture pratique et commerciale du Cantchouc. gr. in 18. 200 p. av. fig. dans le texte.

Hermann, R., Ueber das fette Oel des Quittensamens. (Arch. d. Pharm. **237.** 358—69.)

Jopken, E., La culture de la vigne à Tournai au XVe siècle. Faut-il tenter la restauration des vignobles en Belgique? Tournai 1899. 8. 45 p.

Kotelmann, W., Pfirsiche und Aprikosen, deren Anzucht, Schnitt und Pflege. 8. 3 u. 84 S. m. 13 Abb. (Gartenbau-Bibliothek. Berlin 1899. Heft 12.)

Kramers, J. G., Verslag omtrent de Proefstation en andere Mededeelingen over Koffie. Batavia (Mededeelingen Lands Plantent.) 1899. gr. 8. 101 p.

Lesser, E., Die Pflege des Obstbaumes in Norddeutschland m. besonderer Berücks. der schleswig-holsteinischen und ähnlicher klimatischer Verhältnisse. 2. Aufl. Stuttgart. gr. 8. 4 u. 105 S. m. 51 Abb.

Mertens, A., Der Hopfenbau in der Altmark. Magdeburg 1899. 8. 57 p. m. 1 Karte.

Millardet, A., Une Porte-Greffe pour les terres argileuses argilo-siliceuses et argilo-calcaires *Riparia* × *Cordifolia* — *Rupestris.* (Extr. de la Rev. de Viticult. 1899.)

Parfondry, J., Culture perfectionnée des céréales. Huy, Charpentier et Emond. 1899. In 16. 36 p.

Peckolt, Th., Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. (Ber. d. deutsch. pharm. Ges. **9.** 162—74.)

Rouault, Utilisation de la chaux en agriculture. Largentière 1899. In 16. 16 p. (Extr. de la Rev. viticole des côtes du Rhone.)

Schindler, F., Studien über den russischen Lein mit besonderer Rücksicht auf den deutschen Flachsbau. (Landw. Jahrb. **28.** 133—85.)

Personalnachricht.

Am 14. Aug. d. J. starb in Graudenz im 91. Lebensjahre Apotheker Julius Scharlok.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 19. 1. October 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: S. Winogradsky und V. Omeliansky, Ueber den Einfluss der organischen Substanzen auf die Arbeit der nitrificirenden Mikrobien. — W. Omelianski, Ueber die Nitrification des organischen Stickstoffs. — V. Omelianski, Ueber die Isolirung der Nitrificationsmikroben aus dem Erdboden. — Bernhard Jacobi, Ueber den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Athmung und Assimilation submerser Pflanzen. — Hugo Fischer, Ueber Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanze, nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner. — O. M. Reinhardt, Plasmolytische Studien zur Kenntniss des Wachsthumes der Zellmembran. — **Neue Litteratur. — Anzeige.**

Winogradsky, S., und V. Omeliansky, Ueber den Einfluss der organischen Substanzen auf die Arbeit der nitrificirenden Mikrobien. (Aus dem Kaiserl. Institut für experim. Medicin in St. Petersburg.)

(Centralbl. f. Bacteriol. II. Abth. Bd. V. 1899. p. 329.)

Winogradsky und Omeliansky stellen sich die Frage, ob man den ganzen Lebensprocess der Nitro- und Nitrosobacterien als untrennbar von der ihnen eigenen Oxydation der Salpetrigsäure resp. des Ammoniaks anzusehen hat, oder ob diese Organismen auch andere Energiequellen benutzen, organische Substanz angreifen und verathmen können. Die erstere Ansicht ist bekanntlich die von Winogradsky vertretene, die letztere wird gerade nicht wahrscheinlicher dadurch, dass Stutzer sich zu ihrem Vertreter aufgeworfen hat. Die vorliegende Arbeit gestaltet sich denn auch zu einer weiteren thatsächlichen, wenn auch nicht formell ausgesprochenen, scharfen Kritik der von Stutzer und Hartleb ausgegangenen phantastischen Ideen vom Pleomorphismus der Nitratmikrobien.

Zunächst wird zu dem Zwecke, die geeignetste Zusammensetzung der mineralischen Nährlösung für das Nitratbacterium zu finden, die Wirkung verschiedener anorganischer Körper untersucht. Natriumcarbonat ist ein wesentlicher Bestandtheil der Nährlösung und wirkt am besten in der Concentration 1‰. Aber auch die Kohlensäure der Luft ist unentbehrlich; so lange sie ausgeschlossen wird, findet keine Oxydation des Nitrits statt. Die Frage nach der Rolle der Soda ist also sehr complicirt — zur Neutralisation etwa gebildeter Säuren kann sie nicht dienen, da eben solche gar nicht gebildet werden —, vermuthungsweise stellen die Verf. es als möglich hin, dass der Organismus seinen C-Bedarf alcalischen Bicarbonaten entnehme, und behalten im Uebrigen die Frage einem eigenen Studium vor. Ein Zusatz von Eisensalz (0,04% Eisenviotriol) erwies sich als vortheilhaft. Die verwendete mineralische Nährlösung enthielt also im Liter Wasser (3mal mit Kaliumpermanganat destillirt) 1 g Natriumnitrit, 0,5 g Kaliumphosphat, 0,3 g Magnesiumcarbonat, 1 g calc. Soda, 0,5 g Chlornatrium, 0,4 g Eisenvitriol.

Von organischen Substanzen wurden geprüft Glycose und Pepton, Asparagin und Glycerin, ferner Infuse von Gartenerde, Heu und dürren Blättern, Fleischbrühe und Urin. Höhere Dosen als 1% Pepton hindern die Nitrification in der obigen günstigen Nährlösung vollständig, und höhere als 0,2% verzögern dieselbe. Noch weit schädlicher ist die Glycose, bei der schon 0,05% die Nitratbildung verzögern und 0,3% dieselbe verhindern. Weniger empfindlich sind die Nitratbacterien gegen Harnstoff, Asparagin und Glycerin. Die Infuse sind viel weniger schädlich. Die Fleischbrühe ist bis zu einem Zusatz von 8% wirkungslos; die Dosis von 10% ist es aber nicht mehr. Weit grösser ist der deprimirende Einfluss des Urins. Pferdeharn war besonders wirksam, während Harnsäure ohne Einfluss auf den Gang der Nitrification war, selbst in gesättigter Lösung. Bei weiterer Untersuchung erwies sich dann von den Bestandtheilen des Urins das in geringen Mengen vorhandene Ammoniak als ganz unerwartet schädlich. Schon 0,01542% NH_3, als $(NH_4)_2SO_4$ gegeben, hebt die Nitratbildung auf,

und bereits in der Concentration 0,000514% tritt die schädigende Wirkung hervor. Natriumacetat ist wenig wirksam, mehr dagegen buttersaures Natrium.

Versuche mit Nitritagarplatten unter verschiedenen Zusätzen zeigen, dass Glycose und Pepton das Wachsthum der Nitratbacterien merklich hemmen, andere mit Lösungen, mit denen Emulsionen der Nitratbacterien gemengt wurden, dass selbst 3proc. Glycoselösung keine tödtliche Wirkung auf die Nitratbacterien ausübt.

Geringer ist die Anzahl der Versuche über den Einfluss organischer Substanzen auf die Nitritbacterien, die gegen Pepton und Glycose sehr empfindlich sind, weniger gegen Glycerin, Harnstoff etc. Auch hier zeigt sich unzweifelhaft der schädliche Einfluss gelöster organischer Substanzen auf die Nitrification, und zwar ist das Nitritbacterium noch empfindlicher gegen dieselben als der Nitrat-Organismus.

Zum Schluss machen die Verf. darauf aufmerksam, wie wichtig die verschiedene Empfindlichkeit der Nitrificationsbacterien gegen Ammoniak und organische Stoffe für den Stickstoffhaushalt des Erdbodens ist: Der bei der Fäulniss gebildete Ammoniakstickstoff wird von den Nitritbacterien erst oxydirt, wenn die organische Substanz, soweit sie wasserlöslich ist, zerstört worden ist, und die Nitratbildner setzen erst ein, wenn die Nitritperiode zu Ende ist, die letzten Spuren von Ammoniak verschwunden sind. Die Denitrification hat in der Natur wenig Bedeutung, weil dort, wo Nitrate gebildet werden, die für das Gedeihen der denitrificirenden Bacterien nothwendige organische Substanz fehlt; sie ist nur dann zu fürchten, wenn wieder organische Substanz hingebracht wird.

Den reichen Inhalt der Arbeit kann das Referat nicht erschöpfen; sie muss selbst gelesen und studirt werden. Schon die auf Grund einer eingehenden kritischen Betrachtung der Fehlerquellen ins Einzelne ausgearbeitete Methodik bietet ein lehrreiches Studium, das Jedem, der auf dem Gebiete arbeitet, nur aufs Dringendste empfohlen werden kann, und zugleich einen wahren Genuss bei der übergrossen Menge von Arbeiten, denen auch die bescheidenste Selbstkritik fehlt.

Behrens.

Omelianski, W., Ueber die Nitrification des organischen Stickstoffs. (Aus dem Laboratorium von Prof. Dr. S. Winogradsky am Kaiserl. Institut für Experimentalmedicin zu St. Petersburg.)

(Centralbl. f. Bacteriol. II. Abth. Bd. 5. 1899. S. 473 ff.)

Die Untersuchungen Omelianski's sollen die Frage beantworten, ob die Nitrificationsbacterien überhaupt die Fähigkeit, wenn auch im bescheidensten Maasse haben, organischen Stickstoff, direct oder nach vorheriger Abspaltung als Ammoniak, zu oxydiren.

Geprüft wurden Harnstoff, Harn, Asparagin, Bouillon und Eiereiweiss, sowie die HCl-Salze von Methyl und Dimethylamin, die der mineralischen Lösung in abgemessenen Quantitäten zugesetzt wurden. Harnstoff und Asparagin wurden vermittelst Filtration durch ein Chamberland-Filter sterilisirt, der Harn desgleichen, nachdem er vorher durch Zusatz von 1% Soda und zweitägiges Stehen über Schwefelsäure im Vacuum von Ammoniak vollständig befreit war. Die sterilen, so hergestellten Nährlösungen wurden dann mit Reinculturen des Nitritbildners oder mit einem Gemisch von solchen des Nitrit- und des Nitratbildners besäet. Das Resultat war in allen Fällen negativ: Organisch gebundener Stickstoff ist also den Nitrificationsbacterien unzugänglich und wird ihnen erst zugänglich, wenn er vorher in Form von Ammoniak abgespalten wird. Bei der Nitrification organisch gebundenen Stickstoffs ist also die Betheiligung von solchen Organismen, welche diesen Stickstoff in Form von Ammoniak abspalten, unerlässlich. Demnach trat Nitrification, und zwar recht energisch, ein, wenn in die genügend verdünnte Bouillon neben den Nitrificationsbacterien *Bacillus ramosus* ausgesäet wurde. Waren alle drei Bacterien vorhanden, so ergab sich folgende klare Metabiose: *Bacillus ramosus* bildet Ammoniak und zerstört organische Substanz; *Nitrosomonas* oxydirt dann das Ammoniak zu Nitrit und danach tritt die Nitratbildung durch Nitrobacter ein. Fehlte im Gemisch *Nitrosomonas*, so trat natürlich keine Nitratbildung ein.

Behrens.

Omelianski, V., Ueber die Isolirung der Nitrificationsmikroben aus dem Erdboden. (Aus dem Laboratorium von Prof. Dr. S. Winogradsky am Kaiserlichen Institut für experimentelle Medicin.)

(Centralbl. f. Bacteriol. II. Abth. Bd. V. 1899. S. 538.)

Omelianski giebt hier das Resultat der von ihm bereits in der vorstehend referirten Arbeit angekündigten kritischen Bearbeitung der Methoden zur Cultur und Isolirung der Nitrificationsbacterien. Das Ergebniss ist auch hier die volle Bestätigung der von dem genialen Lehrer Omelianski's erhaltenen Resultate: Für die Nitritbildner ist das geeignetste Substrat zur Isolirung die Kieselgallerte, für den Nitratbildner der Nitritagar. Für die Be-

reitung der ersteren ist eine modificirte neue Methode ausgearbeitet, bei der die nachträgliche Concentration der Kieselsäurelösung durch Eindampfen wegfällt. Es wird reiner Wasserglaslösung vom spec. Gew. 1,05—1,06 allmählich reine Salzsäure (spec. Gew. 1,10) zugesetzt und das Gemisch in vorher auf ihre Dichtigkeit geprüften Pergamentschläuchen bis zum Verschwinden der Chlorreaction dialysirt. So wird, wenn gut gearbeitet wird, eine klare zweiprocentige Kieselsäurelösung erhalten, die eine Sterilisation bei 115—120° gut verträgt, beim Zusatz des Salzgemisches aber im Verlauf einer Stunde ohne weiteres gelatinirt. Die Salzlösungen wurden einzeln sterilisirt in 4 Kölbchen, die mit Pipetten versehen waren. Es enthält Lösung 1 im Liter 1 g Kaliumphosphat, 3 g Ammonsulfat und 0,5 g Magnesiumsulfat; Lösung 2 2% Ferrosulfat; Lösung 3 gesättigte Kochsalzlösung und Flüssigkeit 4 eine Aufschwemmung feinsten Magnesiumcarbonats. Auf 50 (?) cc Kieselsäurelösung kommen 2,5 ccm der ersten und 1 ccm der zweiten Lösung, eine Platinöse bis ein Tropfen der dritten und so viel Magnesiummilch, dass die Gallerte milchig aussieht. Entweder wird zugleich eine Oese der roh (electiv) gereinigten Cultur des Nitritbildners zugesetzt, oder aber es wird nach dem Erstarren die Platte oberflächlich durch Ausstreichen eines Tröpfchens geimpft. Um grössere Culturen zu erzielen, schneidet man an zwei einander gegenüber stehenden Stellen des Randes der Petrischale kleine Segmente der Gelatine aus und giesst hier von Zeit zu Zeit, so oft die Ammoniakreaction aufgehört hat, ein paar Tropfen 10% Ammonsulfatlösung zu. Auch kann man die Kieselgallerte in Reagensröhren schräg erstarren lassen und auf diesem Substrat die reinen Nitritbildner weiter züchten. Auf dem nach Beyerinck bereiteten Natriumammoniumphosphat-Agar wächst der Organismus bei weitem nicht so gut wie auf dem anorganischen Substrat.

Für den Nitratbildner bewährt sich der nach Winogradsky's Recept bereitete Natriumnitrit-Agar am besten.

Eine Tafel zeigt Photogramme vom Nitritbildner aus Petersburger Boden sowie von zwei Culturen von Nitritbildnern auf Kieselsäuregallerte und auf Agar, letztere fixirt, indem die mit Alcohol übergossene Cultur getrocknet wurde.

Behrens.

Jacobi, Bernhard, Ueber den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Athmung und Assimilation submerser Pflanzen.

(Flora. Bd. 86. 1899. S. 289—327.)

Die Versuchspflanzen sind *Elodea canadensis* und

Myriophyllum verticillatum. Die Athmungsintensität wurde durch die producirte CO_2-Menge, die Assimilation durch Zählung der Gasblasen gemessen. Das Resultat der Versuche des Verf. lässt sich dahin zusammenfassen, dass alle geprüften Substanzen ($NaCl$, KCl, KNO_3, Chinin, Antipyrin, Schilddrüsensubstanz, Jod) in den geprüften Concentrationen die Athmung steigern, natürlich in verschiedenem Grade. Dem Ref. erscheint diese Reizwirkung aber nur für die benutzten anorganischen Substanzen sicher gestellt, während bei den organischen Stoffen doch vielleicht Zersetzungen durch Bacterien und dergl., die den Pflanzen anhafteten, die Ergebnisse wesentlich beeinflusst haben. Jedenfalls ist dieser Einfluss bei der Art der Versuchsanstellung nicht eliminirt, und speciell ist Ref. wenig geneigt, in den Schilddrüse-Versuchen mit dem Verf. an eine specifische Reizwirkung des nicht diosmirenden Thyrojodins zu glauben. Erbsenkeimlinge zeigten Beschleunigung der Athmung durch die genannten Körper und durch Oxalsäure, Verminderung durch Kupfersulfat. Die Assimilation der Wasserpflanzen wurde durch alle oben genannten Körper herabgedrückt, eine Beobachtung, die besonders, was die anorganischen Salze angeht, von hohem physiologischen Interesse ist.

Behrens.

Fischer, Hugo, Ueber Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanze, nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner.

(Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeb. von Dr. Ferd. Cohn. VIII. Bd. 1. Heft. 1898.)

Die Arbeit ist eine Monographie des Inulins, vom botanischen Standpunkt aus gearbeitet; neben der kritischen Besprechung der Litteratur finden sich eine Menge eigener Beobachtungen. Der erste Theil beschäftigt sich mit den »physikalisch-chemischen Eigenschaften des Inulins«; hierbei werden, wie der Titel verspricht, die Stärkekörner zum Vergleich herbeigezogen, auch die Sphärokrystalle aus Calciumphosphat werden verglichen. Der zweite Theil behandelt das »Inulin in der Pflanze«. Beide Theile sind durch §§ übersichtlich gegliedert. Das Referat kann nur einige wichtigere Punkte hervorheben.

Verf. hat versucht, nach der plasmolytischen Methode die Moleculargrösse des Inulins zu bestimmen. Da die Zellen der Topinamburknollen bei einem Inulingehalt von ca. 30% durch 0,1% Fructose und 0,2% Rohrzucker plasmolysirt werden, berechnet er sie zu 333 $C_6H_{10}O_5$. — Die erst jüngst von A. Meyer erkannte Quellungsfähigkeit der Inulinsphärite ist leicht zu constatiren, sie giebt dem Verf. Gelegen-

heit zu eingehenden Bemerkungen über die Quellung überhaupt. A. Meyer's Trichitentheorie und Bütschli's Wabentheorie werden zurückgewiesen; auch mit der Micellartheorie ist er nicht einverstanden; er fasst die Quellung als »rein molecularen« Vorgang auf, man soll »sie sich nach der von Nägeli entwickelten Theorie vorstellen können, nur dass an Stelle der Micelle die Molecüle heutigen Sprachgebrauches zu setzen seien, und dass die Wasserhüllen diese Molecüle nicht bloss räumlich umgeben, sondern infolge chemischer Angliederung derart auf den Charakter derselben einwirken, dass die physikalischen Eigenschaften der Substanz bei Zu- oder Abnahme des Wassergehaltes Aenderungen unterliegen«. Die einschlägigen, vom Verf. offenbar mit besonderer Liebe ausgearbeiteten Abschnitte lassen aber doch manche Schwierigkeit unberührt; auch dürfte der Verf. mit der Theorie, die er beseitigen will, nicht völlig vertraut sein; Ref. vermisst zum Beispiel die Berücksichtigung der für Nägeli's Ansichten wichtigen Ausführungen in der »Theorie der Gährung«. Schon deshalb würde eine kritische Erörterung der neuen Theorie hier zu weit führen. Auch auf die einzelnen neuen, interessanten Thatsachen, das Verhalten gegen Farbstoffe etc., kann nicht eingegangen werden.

Die bekannte Structur der Inulinsphärite kommt durch nachträgliche Differenzirung — durch Contraction in tangentialer Richtung, Sprungbildung und Wasserausscheidung in die Sprünge — zu Stande; mit ihr tritt, wie schon Leitgeb fand, die Doppelbrechung erst auf. Die so entstehenden keilförmigen Stähchen haben nach Fischer mit Krystallen gar nichts zu thun, und der ganze »Sphärit« nichts mit einem echten »Sphärokrystall«, der sich aus wirklichen Krystallen aufbaut. Die Doppelbrechung kommt durch Spannungen zu Stande; was ihren Charakter anbetrifft, so hat Fischer constatirt, dass er genau dem der Stärkekörner entspricht, nicht umgekehrt ist, wie durch ein sonderbares Versehen, seit dem »Mikroskop«, überall angegeben wird.

Zum Schluss des ersten Theiles werden die Inulinsphärite und die geschichteten Stärkekörner verglichen; die einzigen Unterschiede, die Verf. finden konnte, bestehen darin, dass die Sphärite beim Austrocknen an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur etwas mehr Wasser verlieren, aber geschichtet bleiben, und dass die Luft in sie eindringen kann. Bei den Stärkekörnern sollen »die wasserführenden Spalten der weicheren Schichten durch die sich zusammenziehende Masse des Kornes zusammengedrückt werden« und deshalb verschwinden.

Der zweite Theil beginnt mit einer Aufzählung der Pflanzen, in denen Inulin nachgewiesen wurde.

Sie enthält einige neue Fälle in Familien, die schon als inulinführend bekannt sind. Erwähnenswerth dürfte vor allem sein, dass Verf. bei *Leucojum* Sphärite erhalten hat (Erhardt gelang es nicht, sie darzustellen), und dass sich *Galanthus* wie *Leucojum* verhält. Hier wird auch Stärke neben dem Inulin gespeichert, was Verf. sonst nur bei *Rudbeckia* beobachtete.

Die allen Inulin-Pflanzen eigenen Stufen des Stoffwechsels stellt Verf. selbst, wie folgt, zusammen: »Assimilation (diese ist nach Fischer abgeschlossen, sobald bei der Kohlensäurezersetzung irgend ein Product entstanden), Glycosebildung, Umsetzung derselben in Fructose, Condensation der letzteren zu Inulin, Abführung in die Speicherorgane, Umwandlung in Lävulin und Zurückverwandlung in Inulin, abermalige Auflösung, deren Product diesmal wesentlich Fructose ist, Umsetzung dieser in Glycose und Verbrauch der letzteren für den austreibenden Spross, dabei vorübergehende Ablagerung als Stärke, namentlich in der Stärkescheide.« Die Condensation der Fructose in Inulin wird vielleicht durch ein Enzym bewirkt (es wäre das das erste synthetische Enzym; auf die Möglichkeit, dass solche noch gefunden werden, hat schon Pfeffer hingewiesen). Verf. beobachtete nämlich, dass der ausgepresste Saft halbwüchsiger *Topinambur*knollen zunächst noch Zucker enthält, dass dieser beim Stehen aber nach einiger Zeit verschwindet. Leider ist diese Beobachtung nicht weiter verfolgt worden. Die Condensation geschieht, je nach der Art, bald erst im Reservestoffbehälter, bald auf dem Wege zu ihm, zuweilen schon im Blattstiel; einmal gebildetes Inulin wandert nach Fischer dann als solches, nicht als ein leicht lösliches Kohlehydrat, wie Vöchting vermuthete, und nicht in den Gefässen, wie G. Meyer behauptet (rasch getrocknete Pflanzen besitzen nie Inulin in ihnen). Im Speicherorgan wird die Lösung wieder durch ein Enzym flüssig gehalten; sie erstarrt bekanntlich langsam an der Luft, schnell durch Kochen, weil das Enzym unwirksam gemacht wird; erst jetzt entsteht das »Inulin« der Chemiker. Die verschiedenen Modificationen, die unterschieden wurden, existiren wohl sicher, sind aber nicht durch den Wassergehalt, sondern durch die Grösse des Molecüles verschieden (die Modification mit den grössten Molecülen ist am schwersten löslich). Die im Spätherbst beginnende Umwandlung des Inulins in Lävulose, und seine Neubildung im Frühjahr wird in Parallele gebracht zu dem von A. Fischer studirten Verhalten der Stärke unserer Bäume. Es ist eine Anpassung für den Frostschutz, doch tritt die Umwandlung des Inulins auch ohne Abkühlung ein; sie ist eine durch Vererbung erworbene Gewohnheit. Sie kommt durch die Inu-

lase Green's zu Stande, die in der ruhenden Knolle nicht vorhanden ist. Dass eine zerschnittene Kartoffel an der Schnittfläche Kork bildet, eine *Dahlia-* oder *Topinambur*knolle nicht, sucht Verf. durch das Fehlen der Inulase zu erklären; die directe Umwandlung in Zellstoff ist nicht möglich. Ist diese Deutung richtig, so müsste die angeschnittene Knolle bei 35° oder während der Umwandlung Kork bilden. Verf. hat diesen Versuch leider nicht angestellt.

Die Abhandlung schliesst: »Im Allgemeinen dürften die Inulin-Pflanzen gegenüber den Stärke-Pflanzen etwas im Vortheil sein, insofern das Inulin an sich leitungsfähig ist, welche Eigenschaften Stärke natürlich abgeht, und doch durch sein hohes Moleculargewicht ein übergrosser osmotischer Druck vermieden wird, der sich einstellen müsste, wenn die gleiche Substanzmenge als Zucker die der Leitung dienenden Zellen erfüllte.«

Correns.

Reinhardt, M. O., Plasmolytische Studien zur Kenntniss des Wachsthumes der Zellmembran.

(Festschr. f. Schwendener. 1899. S. 424 u. f. Taf. XIV.)

Verf. bringt hier einen Theil seiner Jahre lang fortgesetzten, sehr sorgfältigen plasmolytischen Studien wachsender Zellen, soweit diese Schlüsse auf die Art des Flächenwachsthums und der Neubildung der Membranen zu ziehen gestatten. Möglichst lebhaft wachsende Zellen wurden plasmolysirt (gewöhnlich mit Rohrzuckerlösung von gerade ausreichender Concentration), die Plasmolyse in verschiedener Weise so rasch, als es ohne Schädigung der Objecte möglich war, rückgängig gemacht und die weiteren Veränderungen beobachtet. Als Versuchsobjecte dienten Keimlinge von *Vicia Faba*, *Phaseolus multiflorus*, *Lepidium sativum* (und zwar die ganzen Keimwurzeln, deren Epidermiszellen und Wurzelhaare), *Vaucheria* spec., *Peziza Sclerotiorum*, Saprolegnieen, Mucorineen, *Cosmarium Phaseolus* (auf Ameisenlarven rein cultivirt) und *Spirogyra longata*.

Hob sich bei rasch wachsenden Objecten der Plasmaschlauch wirklich, wenn auch nur ganz vorübergehend, von der Membran ab, so trat nach dem Ausgleich der Plasmolyse ganz allgemein kein weiteres Wachsthum ein, oder es waren doch Störungen nachweisbar. Wenn bei *Vicia Faba* die Wurzelspitze nach dem Verweilen in 65% Rohrzucker noch weiterwuchs, so war auch kein Abheben des Plasmas von der sehr dehnbaren Membran in den embryonalen Zellen zu constatiren. Bei Zellen mit ausgesprochenem Spitzenwachsthum hob sich der Plasmaschlauch an der Spitze zuletzt ab und blieb gewöhnlich durch Plasmafäden mit der Membrankappe verbunden; bei *Peziza* war überhaupt keine Plasmolyse lebhaft wachsender Spitzen möglich, sie platzten oder das Plasma coagulirte. Objecte, deren Wachsthum stille stand, waren schwer zu plasmolysiren, die Plasmolyse rief aber viel geringere Störungen hervor.

In vielen Fällen war bei der Plasmolyse lebhaft wachsender Objecte keine irgend messbare Contraction der Membranen zu beobachten, diese waren also beim Wachsthum nicht in merklicher Weise gedehnt gewesen, so bei den Wurzelhaaren von *Vaucheria*, bei Pilzmycelien (die Sporenhäute von *Phycomyces* sind jedoch dehnbar), während die Membranen von *Spirogyra* und vor allem die von *Cosmarium* sich stark zusammenzogen. Besonders genau ist das Spitzenwachsthum bei *Vaucheria* untersucht, die Membran wächst durch Intussusception, nicht durch successive Anlagerung und Sprengung von Membrankappen. Dieser Vorgang kommt ja zweifellos auch vor, er ist jedoch immer die Folge eines Eingriffes von aussen. Schon der Wasserwechsel kann das Wachsthum zum Stillstand bringen; wird es wieder aufgenommen, so wird eine neue Lamelle gebildet, und die alte Membran gesprengt. Als eine solche Störung wird natürlich auch die Einlagerung von Berlinerblau in die Membran wirken, so erklärt sich das Ergebniss der bekannten Experimente Noll's mit Siphoneen. Auf zahlreiche andere interessante Beobachtungen kann hier nicht eingegangen werden.

Verf. schliesst aus seinen Beobachtungen, »dass beim Wachsthum der Membran eine Wechselwirkung zwischen Plasma und junger Membran stattfindet, bei welcher die Kräfte zum Theil in der Membran liegen müssen, aber erst durch die Mitwirkung des lebenden Plasmas ausgelöst werden können. Die Beziehungen zwischen Membran und Plasma könnten vermittelt werden durch zarte Plasmafortsätze, welche den Protoplasten mit den Micellen der Membran verbinden. Sobald durch den Eingriff der Plasmolyse dies zarte Band zerrissen wird, kann es nicht wieder geknüpft werden und die Folge muss eine Störung des Wachsthums sein.« »Das Plasma empfängt den Reiz und reagirt darauf, es ist das die Form und die Richtung des Wachsens bestimmende, aber auch in der Membran sind Kräfte thätig, die vielleicht in der Art spielen, wie es Nägeli in seiner Theorie des Intussusceptionswachsthumes entwickelt hat.« Verf. nimmt also einen Plasmagehalt der Membran in der Form an, die Ref. seinerzeit als einzig möglich, gegenüber Wiesner's Vorstellungen, angedeutet hat. Bei Zellen mit streng localisirtem Spitzenwachsthum, z. B. bei *Vaucheria,* müssten dann entweder immer

neue Plasmastränge zwischen die schon in der Membran vorhandenen eingeschoben werden oder die vorhandenen Stränge sich der Länge nach theilen und es müsste Cellulose zwischen ihnen eingelagert werden. Beide Annahmen können einige Bedenken erregen, es muss aber dem Verf. zugegeben werden, dass die Ergebnisse seiner Studien durchaus dafür sprechen, dass das Membranwachsthum kein rein physikalischer Vorgang sein kann, dass die Membran auch kein ganz unabhängiges Leben führen kann, dass endlich schwerlich das Plasma für sich allein für das Wachsthum verantwortlich gemacht werden und die Membran todt sein kann.

Die Lamellenbildung erfolgt vielleicht stets nach einem Zurückziehen des Plasmas. Interessant sind des Verf. Versuche mit *Spirogyra longata*, die ergaben, dass sie durch Zusatz von etwas Congoroth zum Wasser hervorgerufen werden kann.

Correns.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Krause, H., Schul-Botanik. 5. Aufl. Hannover 1899. gr. 8. 4 u. 243 S. m. 401 Holzschn.

Vogel, O., Müllenhoff, K., und **Röseler, P.**, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik, nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Heft II in neubearb. und Heft III in 8. Aufl. Berlin 1899. m. 18 Farbdrucktafeln.

Weber, C., Kurzer Abriss für den ersten Unterricht in der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde an Winterschulen und ländlichen Fortbildungsschulen. 2 Aufl. gr. 8. 4 u. 30 S. m. 21 Abbildgn. Stuttgart.

—— Leitfaden für den Unterricht in der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde an mittleren bezw. niederen landwirthschaftlichen Lehranstalten. 3. Aufl. gr. 8. 8 u. 185 S. m. 127 Abb. Stuttgart.

II. Bacterien.

Cottet, J., Recherches bactériologiques sur les suppurations péri-uréthrales (thèse). Paris 1899. In 8. 120 p.

Dannappel, M., Inwieweit ist die höhere Widerstandsfähigkeit der Bacteriensporen ein allgemeines Charakteristikum derselben gegenüber den vegetativen Spaltpilzformen? Königsberg 1899. 8. 27 S.

Gaudin, J. L., Recherche du coli-bacille dans les eaux et contribution à l'étude de ce microbe (thèse). Angers 1899. In 8. 64 p.

Jensen, V. P. H., Bakterierne og deres Liv. Kjöbenhavn 1899. 8. 16 p.

Omelianski, V., Ueber die Isolirung der Nitrificationsmicroben aus dem Erdboden. (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 537.)

Pfuhl, E., Untersuchungen über die Entwickelungsfähigkeit der Typhusbacillen auf gekochten Kartoffeln bei gleichzeitigem Vorhandensein von Colibacillen und Bacterien der Gartenerde. (Bacteriol. Centralbl. I. **25.** 49—51.)

III. Pilze.

Constantin, J., et **Matruchot, L.**, Un nouveau genre de Mucédinées: *Harziella* C. et M. (1 pl.). (Bull. Soc. mycol. de France. **15.** 104—7.)

Behrens, J., Kupferpräparate und *Monilia fructigena*. (Bact. Centralbl. II. **5.** 507—10.)

Bra, Cultures de Nectria, parasite des chancres des arbres. Analogie de ces cultures avec celles du champignon parasite du cancer humain. (Comptes rend. **129.** 118—20.)

Fischer, E., Schweizerische Rostpilze. (Bull. de l'Herb. Boiss. May 1899.)

Klöcker, A., und **Schionning, H.**, Ueber Durchwachsungen und abnorme Conidienbildungen bei *Dematium pullulans* de Bary und bei anderen Pilzen. (Bact. Centralbl. II. **5.** 505—7.)

Ludwig, F., Der Moschuspilz, ein regulärer Bestandtheil des Limnoplanktons. (Forschungsber. Biolog. Station Plön. **7.** Stuttgart 1899. gr. 8. 3 u. 140 S. m. 2 Taf.)

Massalongo, C., I Funghi della Provincia di Ferrara. Ser. 1. Ferrara 1899. 8. 36 p. con 1 tav. col.

Shirai, M., On the genetic Connection between *Peridermium giganteum* (Mayr) Tubeuf and *Cronartium quercuum* (Cook) Miyabe. (The bot. Magaz. Tokyo. **13.** 74—79.)

Vanderyst, H., Quelques nouvelles stations d'Ustilaginées et d'Urédinées. Louvain 1899. 8. 6 p.

IV. Algen.

Brand, F., *Cladophora*-Studien (m. 3 Taf.). (Bot. Centralbl. **79.** 146 ff.)

Collins, F. S., To seaweed collectors. (Rhod. **1.** 121—127.)

Gaidukow, N., Kurze historische Uebersicht der algologischen Forschungen in Russland. (Arb. der Ges. d. Naturf. in Petersburg. **29.** 278—92 [russisch] 324 [deutsch].)

Heydrich, F., Einige neue Melobesien des Mittelmeeres (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 221—28.)

—— Ueber die weiblichen Conceptakeln von *Sporolithon* (m. 2 Taf.). 25 S. (Bibl. bot. **49.**)

Nelson, E. M., On the structure of the nodules in *Pleurosigma*, *Climacosphenia moniligera*. (Journ. of the Quekett Microsc. Club. **7.** 162—66.)

Okamura, K., On the Reproduction of *Ulothrix*. (The bot. Magaz. **13.** 187—96.) (Japanisch.)

Reinbold, Th., Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (Prof. Dr. Schauinsland 1896/97). Meeresalgen. (Abhdlg. naturw. Ver. Bremen. **16.** 287—302.)

Rendle, A. B., and **West jun., W.**, A New British Freshwater Alga (1 pl.). (The Journ. of Bot. **37.** 289—91.)

Schütt, F., Ein neues Mittel der Coloniebildung bei Diatomeen und seine systematische Bedeutung. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 215—21.)

West jun., W., Some Oscillarioideae from the Plankton (1 pl.). (The Journ. of Bot. **37.** 337—38.)

V. Flechten.

Steiner, J., Flechten aus Armenien und dem Kaukasus. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 248 ff.)

Williams, Thos. A., Half hours with Lichens III. (2 fig.). (Asa Gray Bull. **7.** 52—55.)

Zahlbruckner, A., Neue und seltene Flechten aus Istrien. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 245—48.)

VI. Zelle.

Belajeff, Wl., Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 199—205.)

Huie, H. L., Further Study of Cytological Changes produced in *Drosera*. II (1 col. plat.). (The Quarterl. Journ. of Microsc. Sc. 1899. 203—22.)

Koernicke, M., Ueber die spiraligen Verdickungsleisten in den Wasserleitungsbahnen der Pflanzen. (Sep.-Abdr. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1899.)

Pfeffer, siehe u. Physiologie.

VII. Physiologie.

Clark, J. F., Electrolytic dissociation and toxic effect. (The Journ. of Physical Chemistr. **3.** 263—317.)

Dienert, Sur la sécrétion des diastases. (Compt. rend. **129.** 63—65.)

Leprince, Contribution à l'étude chimique de l'écorce du *Rhamnus purshiana* (*Cascara sagrada*). (Ebenda. **129.** 60—61.)

Marchlewski, L., Zur Chemie des Chlorophylls. (Journ. f. pract. Chemie. N. F. **60.** 91—96.)

Molisch, Hans, Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 228—33.)

Pfeffer, W., Ueber die Erzeugung und die physiologische Bedeutung der Amitose. (Abdr. aus: Ber. d. math.-phys. Classe der kgl. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. 1899.)

Wallin, G., Om egendomliga Innehallskroppar hos Bromeliaceerna. Lund (Univ. Arsskr.) 1899. 4. 18 p.

Wichmann, A., Ueber die Krystallformen der Albumine Hoppe-Seyler's. (Zeitschr. f. physiol. Chem. **27.** 575—94.)

VIII. Fortpflanzung und Vererbung.

Davenport, C. B. Statistical Methods with special Reference to Biological Variation. New York 1899. 16. 135 p.

Fuchs, C., Untersuchungen über *Cytisus Adami* Poit. (2 Taf.). (Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. **107.** Abth. I. 1273—92.)

Ganong, W. F., Polyembryony in *Opuntia vulgaris*. (Rhod. **1.** 127—128.)

Häcker, Valent., Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre. Jena 1899. gr. 8. 8 und 260 S. m. 137 Abb.

Mc Kenney, E. B., Observations on the Development of some Embryo-sacs (w. 1 pl.). (Public. Univ. Pennsylv. N. S. 5. Bot. Lab. **7.** 80—87.)

Macfarlane, J. M., Observations on some Hybrids between *Drosera filiformis* and *D. intermedia* (w. 1 pl.). (Ebenda. **7.** 87—100.)

Möbius, M., Die neuesten Untersuchung über Antherozoiden und den Befruchtungsprocess bei Blüthenpflanzen. (Biol. Centralbl. **19.** 473—84.)

IX. Systematik und Pflanzengeographie.

Baker, E. G., Notes on *Malvariscus*. (The Journ. of Bot. **37.** 344—48.)

Bennett, A., Notes on the ‚Flora of Kent'. (Ebenda. **37.** 340—44.)

—— **A. W.,** The Flora of the Alps. (Natural Science. **15.** 109—14.)

Benett, A. W., *Arenaria balearia* in Sussex. (The Journ. of Bot. **37.** 328.)

—— *Hierchloe borealis* in Kincardineshire. (Ebenda. **37.** 328.)

Britten, *Plantago Psyllium* L. (Ebenda. **37.** 328.)

Cobelli, R., Materiali per la Fauna e la Flora di Serrado e Florula della cima di Monte Maggio. Roveredo 1899. 8. 41 p.

Colgan, N., and **Scully, R. W.,** Remarks on the *Cybele Hibernica*. Ed. II. (The Journ. of Bot. **37.** 315—17.)

Gerber, C., Le genre *Tetrapoma*, sa signification. (Compt. rend. hebdom. Soc. de Biol. II. Sér. **1.** 665—67.)

Gonod d'Artemare, E., Un herbier de Jean-Jacques Rousseau. Le Mans 1899. In 8. 8 p. (Extr. du Bull. de l'acad. de géogr. bot.)

Hallier, H., *Dipteropeltis*, eine neue Poraneengattung aus Kamerun. (Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalt. **16.** 3. Beiheft. 1—7.)

—— *Lycadenia*, eine neue Section der Argyreieengattung *Rivea*. (Ebenda. **16.** 3. Beih. 9—16.)

—— Zur Convolvulaceenflora Amerikas. (Ebenda. **16.** 3. Beih. 17—56.)

Harding, J. D., Lessons on Trees. Pop. ed. London 1899. 8vo.

Hiern, W. P., *Alsine* in the British Flora. (The Journ. of Bot. **37.** 317—22.)

Hofstad, O. A., Flora for Skoler. Christiania 1899. 8. 7 u. 132 p. m. Abb.

Lees, F. A., The Cambridge and Lincoln *Selinum*. (The Journ. of Bot. **37.** 327—28.)

Macvicar, Symers M., Hepaticae of Moidart, West Inverness. (Ebenda. **37.** 348—56.)

Marshall, E. S., *Allium Schoenoprasum*. (Ebenda. **37.** 327.)

—— *Epipactis atrorubens* Schultes. (Ebenda. **37.** 328.)

—— On the Probable Status of some Irish Plants. (Ebenda. **37.** 356—58.)

Nelson, A., Western species of *Aragallus*. (Bull. de l'Herb. Boiss. May 1899.)

Pierre, L., Observations sur quelques Ménispermacées africaines. (Bull. mensuel Soc. Linn. Paris. N. Sér. **10.** 81—83.)

—— Sur le genre *Spirea* de la tribu des Galiées de la famille des Rubiacées. (Ebenda. **10.** 88.)

—— Observations sur quelques Landolphiées. (Ebenda. **10.** 89—104.)

Pittier, H., Primitiae Florae Costaricensis. Tome II. Fascicule 1. (Polypetalae, pars) et 2. (Gamopetalae), auctore J. D. Smith. San José de Costa Rica 1898. 1—216.

Pratt's, Anne, Flowering Plants, Grasses, Sedges and Ferns of Great Britain. With their Allies, the Clubmosses, Pepperworts and Horsetails. Ed. and rev. by Edward Step. London 1899. Nr. 1. Vol. I. with 315 col. pl.

Presl, J. S., and **Scribner, F. L.,** Grasses in the Bernhardi Herbarium. London 1899. 8vo. 54 p. w. 59 pl.

Rendle, A. B., Two Queensland Orchids. (The Journ. of Bot. **37.** 339—40.)

Rolland, E., Flore populaire, ou Histoire naturelle des plantes dans leurs rapports avec la linguistique et le folk-lore. T. 2. Chartres 1899. In 8. 272 p.

Thiselton-Dyer, W. T., Hooker's Icones Plantarum, or figures with descriptive characters and remarks of new and rare Plants, selected from the Kew Herbarium. Ser. 4. Vol. VII. Part 1. London 1899. 8. 25 plates (nr. 2601—2625) with 36 p. of text.

X. Angewandte Botanik.

Cannot, L'Horticulture au presbytère et dans les petits jardins, ou Manuel théorique et pratique concernant la culture des arbres fruitiers, des légumes et des fleurs. 3. mille. Limé 1899. In 18. 8 et 449 p. av. 231 fig.

Hanausek, T. F., Studien über neue Kaffee-Arten I. Bourbon-Kaffee (Café Marron). (Zeitschrift für Nahrungs- u. Genussmittel. **2.** 515—50.)

Lenz, W., Zur anatomischen Unterscheidung der Früchte von *Illicium religiosum* Siebold und *Illicium verum* Hooker fil. (Arch. d. Pharm. **237.** 241—45.)

Moerk, F. X., The Assay of *Belladonna* Leaves. (Americ. Journ. of Pharm. **71.** 320—26.)

Priego, J. M., El cultivo del Tabaco. Generalidades de la planta, clima y suelo, preparacion de terrenos etc. Madrid 1899. 8. 133 p.

Tablada, J. de, Tratado di cultivo del Olivo en España y modo de mejorarlo. 3. edicion, corregido e mejorado. Madrid 1899. 8. 271 p. con 52 grab.

Warburg, O., Die afrikanischen Kautschukpflanzen. (Der Tropenpflanzer. **3.** 303—18.)

Williams, F. H., English Roses. London 1899. 8. 600 p.

XI. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Cazeaux Cazalet, G., et **Capus, J.**, Le Black Rot dans le canton de Cadillac en 1898. Paris 1899. In 8. 23 p. (Extr. de la Rev. de viticulture.)

Eriksson, M. J., Nouvelles études sur la Rouille brune des Céréales. (Ann. des Sc. nat. 8. Ser. **9.** 241—55.)

Frank und **Krüger**, Ueber die gegenwärtig herrschende Monilia-Epidemie der Obstbäume (m. 4 Taf.). (Landwirthsch. Jahrb. **28.** 185—217.)

George, L., Les Cultures et leurs ennemis. Paris 1899. 12. 183 p. av. fig.

Iwanoff, K. S., Ueber die Kartoffelbacteriosis in der Umgegend St. Petersburgs im Jahre 1898. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 129—32.)

Massalongo, C., Di due Mostruosità osservate nel Fiore della *Pharbitis hispida* Chois. (Venezia atti Ist. Ven. Sc. 1899.) In 8. 3 p. con 3 fig.

Massee, George, A Text-Book of Plant Diseases caused by Cryptogamic Parasites. London 1899. 8. 12 u. 458 p. with Illusts.

Pynaert, Léon, Les maladies de la canne à sucre à Java. (Belgique colon., 1899. p. 209—11.)

Schellenberg, H. C., Ueber die Sclerotienkrankheit der Quitte (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 205—215.)

Sorauer, P., Kernfäule und Schwarzwerden des Meerrettichs (1 Taf.). (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 132—37.)

—— Zur Monilia-Krankheit. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **17.** 186—90.)

Voglino, P., La peronospora delle barbarietole (*Peronospora Scheuchtii* Fuckel) nelle regioni italiane (con tav.). (Extr. Annali R. Acad. d'Agric. Torino. **42.** 11 p.)

Zimmermann, A., De Nematoden der Koffiewortels. Batavia (Mededeel. Lands Plantent.) 1899. gr. 8.

—— Sammelreferat über die thierischen und pflanzlichen Parasiten der tropischen Culturpflanzen. (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 550.)

XII. Technik.

Baranetzky, J., Ein neuer Registrirapparat (m. 1 Taf.). (Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 190—94.)

Chamberlain, J., Methods in Plant Histology. (Journ. of Applied Microsc. **2.** 389 ff.)

Epstein, St., Apparat zum sterilen Abfüllen von Flüssigkeiten. (Bact. Centralbl. I. **25.** 34—35.)

Kirchner, O., und **Boltshauser, H.**, Krankheiten und Beschädigungen der Obstbäume. 30 Farbendr.-Taf. m. erl. Text.

Wilcox, E. M., A convenient Washing Apparatus. (Journ. of Applied Microsc. **2.** 396—98.)

XIII. Verschiedenes.

Barbey, W., Jardin botanique de Genève. (Bull. de l'Herb. Boiss. May 1899.)

Bennett, Arthur, Notes on East Anglian Botany. (The Journ. of Bot. **37.** 322—26.)

Henriques, J. A., Johan Lange. (Bol. da Soc. Broteriana. **16.** 3.)

Mattirolo, O., Il laboratorio per l'anatomia e la fisiologia dei vegetali annesso all' orto botanico. Firenze 1899. gr. 8. 16 p. 1 tav.

Miyake, K., The annual meeting of Tokio Botanical Society. (The Bot. Magaz. **13.** 65—70.)

Plumb, C. S., Edward Louis Sturdevant. (A biological sketch. Missouri Bot. Gard. **10.** 71—84.)

Roze, E., Charles de l'Eclnse d'Arras, la propagateur de la pomme de terre au XVIe siècle: sa biographie et sa correspondance, suivies d'un rapprochement historique entre Charles de l'Escluse de Parmentier. Angers 1899. In 16. 110 p. av. portr.

Söhns, F., Unsere Pflanzen. Ihre Namenserklärung u. ihre Stellung in der Mythologie und im Volksglauben. 2. Aufl. Leipzig 1899. 8. 4 u. 134 S.

Warburg, O., Warum ist die Errichtung eines wissenschaftlich-technischen Laboratoriums in dem botanischen Garten zu Victoria erforderlich? (Der Tropenpflanzer. **3.** 291—96.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 20. 16. October 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Besprechungen: C. Raunkiaer, De danske Blomsterplanters naturhistorie. — L. Daniel, La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères aquis. — E. Küster, Ueber Stammverwachsungen. — M. v. Minden, Beiträge zur anatomischen Kenntniss Wasser secernirender Organe. — P. Weinrowski, Untersuchungen über die Scheitelöffnung bei Wasserpflanzen. — P. Meischke, Ueber die Arbeitsleistung der Pflanzen bei der geotropischen Krümmung. — J. M. Janse, De la déhiscence du fruit du muscadier. — A. C. Hill, Reversible Zymohydrolysis. — M. Cremer, Ueber Glycogenbildung im Hefepresssaft. — H. Scott, On the structure and affinities of fossil plants from the palaeiozoc rocks III. Medullosa anglica a new representative of Cycadofilices. — G. Steinmann, Ueber Boueïna, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Raunkiaer, C., De danske Blomsterplanters naturhistorie. Bd. I: Enkimbladede. gr. 8. LXIX und 724 S. Med 1089 Figurer i 293 Figurergrupper. Kjobenhavn 1895—1899.

Wenn man wie Ref. und gewiss die Mehrzahl der Botaniker dänisch nur schwer oder gar nicht versteht, dann muss man sich damit begnügen, den vorliegenden stattlichen Band zu durchblättern. Die ungewöhnlich grosse Anzahl von Abbildungen und vor allen Dingen die ausgezeichnete Ausführung derselben machen aber ein solches Durchblättern zu einer angenehmen Beschäftigung. Sieht man dann in wie reichhaltiger Weise die einzelnen Pflanzen — der 1. Band behandelt nur Monocotylen — morphologisch, anatomisch und biologisch bearbeitet worden sind, so bedauert man nicht nur die Unzugänglichkeit des Textes, sondern man beneidet auch das kleine Land um eine solche Musterflora. Auch die Schlussseiten des Werkes sind höchst beachtenswerth: sie enthalten ein Litteraturverzeichnis von 960 Nummern! Wir können uns nichts besseres wünschen, als dass auch unserer deutschen Flora eine ähnliche Bearbeitung zu Theil werde.

Jost.

Daniel, L., La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis.

(Ann. d. sciences naturelles. 8. Série. Botanique t. VIII. p. 1—226. Mit 10 Taf.)

Daniel will in der umfangreichen Arbeit nichts weniger als eine alles umfassende Theorie des Verhältnisses von Unterlage und Edelreis geben. Ob ihm das gelungen ist, ist dem Ref. freilich fraglich, oder vielmehr es ist ihm nicht fraglich, dass der Versuch nicht gelungen ist.

Der erste Theil behandelt die Variationen der veredelten Pflanzen, der zweite die Frage, ob diese Variationen erblich sind. Unter den Variationen unterscheidet der Verf. solche, welche einfach eine Folge der durch die Veredelung veränderten Ernährungsverhältnisse sind, und solche, welche eine Folge der gegenseitigen Wechselwirkung von Unterlage und Edelreis sind. Diese Unterscheidung wird gerechtfertigt durch die im dritten Kapitel behandelte »Greffe-mixte«, bei der der Unterlage ein Theil ihrer beblätterten Sprosse belassen wird, und bei der sich dann die beiden Arten von Variation trennen lassen sollen. Referent ist allerdings nicht im Stande, dem Kapitel III des ersten Theiles das zu entnehmen: Es werden dort, gerade so wie in den vorhergehenden Kapiteln »Variations de nutrition générale dans la greffe-mixte« den »Variations produites par les réactions réciproques des protoplasmas du sujet et du greffon« gegenübergestellt; keine von beiden ist also durch die greffe-mixte ausgeschaltet.

Unter den Variationen infolge der veränderten Ernährungsverhältnisse werden genannt: Veränderungen in den Grössenverhältnissen der vegetativen Organe, solche in der Grösse, chemischen Zusammensetzung und im Geschmack der essbaren Theile (!), gleichgültig, welchen morphologischen Werthes sie

sind, Variationen in der Zeit und Art der Blüthe, endlich das Verhalten gegenüber Parasiten, und der Leser ist erstaunt unter den Variations produites directement par une réaction mutuelle du sujet et du greffon dieselben Kategorien, nur in anderer Reihenfolge, zu finden: Modifications dans la constitution chimique des plantes greffées, Résistance au froid et aux parasites, Variations dans le développement et la forme de l'appareil végetatif und Variations spécifiques dans l'inflorescence, la fleur et le fruit. In diesem Kapitel wird dann ein neuer »Pfropfbastard« beschrieben, von dem einige Zweige und Blüthenstände abgebildet sind, und der dicht unter einer Veredlungsstelle von Mispel auf Weissdorn in Brouvaux bei Metz entstanden und noch zu sehen sein soll. Ueber die Entstehung des *Cytisus Adami* wird entsprechend geurtheilt. Dass nach unseren heutigen Vorstellungen von Bastardirungen, dem Befruchtungsvorgange etc. die Entstehung von »vegetativen« Bastarden nicht recht angängig ist, macht dem Verf. keine Sorgen. Seine Vorstellungen über die Art und Weise, wie Variationen überhaupt zu Stande kommen, erhellen aus seinen etwas naiven Ueberlegungen, woher es komme, dass bei Bäumen die »hybridation asexuelle« so viel seltener sei als bei krautigen Gewächsen: »En effet, les tissus ligneux sont très différenciés et formés par un squelette rigide; ce sont eux qui prédominent dans les arbres et s'opposent au changement de forme.« Bei den Kräutern dagegen ist das Gewebe weicher und plastischer! !

Die Theorie, mit Hilfe deren Daniel die unter dem Einfluss der veränderten Ernährung zu Stande kommenden Variationen erklärt, operirt mit den Ausdrücken Ca (Capacité fonctionelle maxima d'une plante complètement développée, au point de vue de l'absorption) und Cv (capacité fonctionelle maxima de la même plante au point de vue de l'assimilation), denen sich die Ausdrücke T (la plus grande taille de la plante), F (fructification totale maxima) etc. anschliessen. Für die wahren »Capacités« wird das kleine c eingeführt und mit C′, c′ die entsprechenden Grössen der Pflanzenarten bezeichnet, der das Edelreis angehört, und nun wird mit den gegenseitigen Verhältnissen von Cv, C′v zu Ca und C′a operirt, um die Sache zu erklären. Einfacher und verständlicher, allerdings weniger mathematisch genau und wissenschaftlich aussehend wäre es gewesen, wenn der Verf. die alten Ausdrücke vom aufsteigenden und absteigenden Bildungssafte, von der Saftstockung etc., deren sich der Praktiker mit Vorliebe bedient, angewandt hätte; freilich hätte das seiner Erklärung den Nimbus genommen.

Die Thatsachen, welche im zweiten Theil die Erblichkeit der infolge der Veredelung erworbenen Eigenschaften beweisen sollen, sind äusserst dürftig. Der berühmten Bizarria traut der Verf. selbst keine Beweiskraft zu.

Nach Ansicht des Ref. hätte Verf. sich lieber auf exakte Untersuchungen der Symbioseverhältnisse zwischen Unterlage und Edelreis nach dem Muster von Vöchting's schöner Arbeit beschränken und dadurch das vorliegende dürftige Thatsachenmaterial bereichern sollen, ehe er an eine Theorie der Veredelung ging. Freilich setzt Ref. sich damit der Gefahr aus, von dem letzten Satze des vom Verf. angeführten Citats aus Ibn-Al-Awam erschlagen zu werden: »Si la pensée vous est venue que ces greffes sont impracticables, elles ne peuvent vous paraître telles qu'à cause du petit nombre d'essais tentés dans votre pays et du peu d'avancement de la science. Si c'est votre ignorance seule qui vous fait juger ainsi, ce n'est vraiment pas suffisant.« Nach solchen einleitenden Worten geht man allerdings nur mit Bangen an eine Besprechung der Arbeit heran.

Behrens.

Küster, E., Ueber Stammverwachsungen.

(Jahrb. f. w. Botanik Bd. XXXIII. S. 487—512. Mit 1 Taf. u. 2 Textabbildungen.)

Verf. hat durch Beobachtungen an verwachsenen Stämmen von *Hedera*, *Ficus stipularis*, *Fagus*, *Quercus* und *Platanus* den Einfluss zu studiren gesucht, welchen der die Verwachsung herbeiführende Druck auf die Neubildungen der Verwachsungsstelle ausübt. Es zeigte sich, dass überall, ausser bei *Hedera*, an der Stelle stärksten Druckes das prosenchymatische Cambium sich in ein parenchymatisches Meristem verwandelte, welches parenchymatische Holzelemente entwickelte. Gekrümmte und verschobene Cambiumzellen vermögen auch sichelförmig gekrümmte Libriformfasern und abnorm gelagerte Gefässe zu erzeugen; alles Erscheinungen, die bei Krabbe's bekannten Versuchen über den Einfluss von Druck auf das Dickenwachsthum des Holzkörpers nicht eintraten. Allzu starker Druck sistirt die Thätigkeit des Cambiums und anderer, ähnlich wie bei sonstigen Verwundungen, in der Nähe der Verwachsungsstellen neu gebildeter Meristeme. Auf den Verwachsungsvorgang selbst geht der Verf. nicht ein.

Büsgen.

Minden, M. v., Beiträge zur anatomischen Kenntniss Wasser secernirender Organe. Stuttgart, E. Naegele, 1899. 4. 76 S. 7 Taf.

(Bibliotheca botanica. Heft 46.)

Die Secretion wässeriger Lösungen durch die Blätter von Wasserpflanzen (Kapitel I) erfolgt entweder durch Wasserspalten oder durch epithemlose Oeff-

nungen, deren Entstehung der Verf. für eine grössere Anzahl von Fällen schildert. Sie geschieht meistens durch Zerstörung über den Nervenenden gelegener Zellen, so dass die letzten Tracheiden der Nerven frei in kleine an den Blattspitzen, bei Schwimmblättern auf der Blattunterseite gelegene Grübchen auslaufen. Dicotyle Wasserpflanzen führen jene Oeffnungen neben Wasserspalten oder epithemführende Wasserspalten allein. Die wohl durch Wurzeldruck bewirkte Secretion war an Blattspitzen, die wenig aus dem Wasser hervorragten, leicht zu beobachten. In dem Secret liessen sich reichliche Mengen von Calciumchlorid nachweisen.

In Kapitel II und III wird an den Keimblättern einer Anzahl von Dicotylen die auffallend frühzeitige Bildung von Wasserspalten besprochen, deren Funktion gleichwohl erst mit der Entfaltung der Cotyledonen zu beginnen scheint und sowohl in Secretion wie in Wasseraufnahme besteht. Kapitel IV zeigt, dass *Tropaeolum*exemplare, die im feuchten Raum unter reichlicher Secretion sich entwickelten, grössere Wasserspalten erzeugten als solche, denen keine Gelegenheit zur Secretion gegeben war, und kommt auf die phylogenetische Ableitung der Wasserspalten von den Luftspalten zu sprechen. In Kapitel V werden Trichome der Blätter von *Nicotiana*arten und von *Glaux maritima* beschrieben, welche activ Chloride (die Nicotianen Calcium- und Magnesiumchloride) secerniren. In Kapitel VI endlich fügt der Verf. den zahlreichen Familien, von deren Angehörigen Wassersecretion bekannt ist, noch einige weitere, namentlich auch Monocotylen, zu und in einem Nachtrag bespricht er u. A. Nestler's Versuche über die Bedeutung der Epitheme für die Secretion, die, wie einige von ihm selbst angestellte Experimente, zu der Annahme führen, dass die Epitheme bei der Secretion nicht activ thätig sind.

Büsgen.

Weinrowski, P., Untersuchungen über die Scheitelöffnung bei Wasserpflanzen. 41 S. 10 Textabbildungen. Stuttgart 1899.

(Beitr. z. w. Botanik, hsg. v. Fünfstück. Bd. III. Hft. 2.)

Weinrowski beschreibt Bau und Entwickelung der kürzlich auch von v. Minden (s. o.) untersuchten Scheitelöffnungen der Blätter einer Anzahl von Wasserpflanzen (16 einheimische Gattungen). Auch er hat den Austritt von Wassertropfen an Blattspitzen beobachtet, die er aus dem Wasser hervorragen liess, und erblickt in den Oeffnungen die Ausgänge eines mit Mineralstoffen beladenen Wasserstroms, der auch in den untergetauchten Wasserpflanzen circuliren soll. Bei *Nuphar, Elodea, Utricularia* und *Salvinia* fanden sich Blattscheitelöffnungen nicht. Um so mehr ist es zu bedauern,

dass Weinrowski ebenso wenig wie frühere Bearbeiter des Gegenstandes die Existenz jenes Wasserstromes durch zwingende Experimente zu beweisen versucht hat.

Büsgen.

Meischke, Paul, Ueber die Arbeitsleistung der Pflanzen bei der geotropischen Krümmung.

(Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Bd. XXXIII. p. 337—367. 1899.)

Ueber die Verhältnisse der Belastung bei geotropischen Krümmungsvorgängen ist im Ganzen wenig bekannt, obwohl einige Forscher auf hierher gehörige Erscheinungen aufmerksam wurden und besonders Pfeffer die Arbeitsleistung bei der geotropischen Krümmung von Grasknoten näher untersucht hat. Auf Veranlassung Pfeffer's unternahm es der Verf., bei verschiedenen Objecten die unter natürlichen Verhältnissen aufgewendete, sowie die maximal erzielbare Arbeitsleistung in geotropischen Krümmungen zu ermitteln. Das statische Moment, welches die normal arbeitende Pflanze bei einer geotropischen Krümmung zu überwinden hat, liess sich auf verschiedenen Wegen einfach eruiren. Für die maximale Arbeitsleistung wurde aus praktischen Gründen meist der auf ein Uhrfederdynamometer ausgeübte Zug der Pflanze als Maass benützt. Das Nähere bezüglich der Methodik wolle man in der Arbeit selbst einsehen. Die Werthe, welche sich bei der Untersuchung einer Reihe von Sprossen, Blattpolsterorganen, Knoten ergaben, waren mitunter recht bedeutende, wie man mit dem Verf. bereits nach den bekannten Untersuchungen Pfeffer's erwarten durfte. Manchmal wird unter natürlichen Verhältnissen ein erheblicher Theil der maximalen Leistung in Anspruch genommen (isolirte Grasknoten), während z. B. ein *Helianthus*keimling beim Heben des Hyocotyls nur $^1/_{30}$ seiner maximalen Kraftleistung aufzuwenden braucht. Bei Wurzeln ist wegen der Leichtigkeit des Ausbiegens, der hohen Plasticität, die Aussenleistung bei der geotropischen Krümmung im Allgemeinen nicht so hoch; am höchsten ist sie bei den steifen Luftwurzeln von *Monstera* und den Adventivwurzeln von *Zea Mays*. Zu erinnern ist übrigens auch an die manchmal sehr deutliche Abwärtskrümmung von Nebenwurzeln, bevor dieselben das Gewebe des Mutterorgans durchbrochen haben, eine Erscheinung, welche ohne grossen Arbeitsaufwand nicht zu Stande kommen könnte.

Eine wichtige Rolle spielt ferner gewiss die Wirkung des statischen Momentes bei der Richtung nicht vertical gerichteter Pflanzentheile, wobei der Pflanze zur Ueberwindung der Belastung eine Reihe von Gegenreactionen (geotropische Krümmung, ver-

mehrtes Dickenwachsthum, Ausbildung dickwandiger Elemente u. A.) zur Verfügung stehen.

Czapek.

Janse, J. M., De la déhiscence du fruit du muscadier.

(Annales du jardin botanique de Buitenzorg. 2 série 1 S. 17—44.)

Bisher ist die Zahl der Untersuchungen, die sich mit dem Oeffnungsmechanismus der Früchte in gründlicher Weise beschäftigen, nicht besonders gross, und namentlich fehlen Untersuchungen über das Aufspringen tropischer Früchte fast gänzlich. Die Muscatnuss bietet insofern eine dankbare Aufgabe, als sie fast das einzige Beispiel einer Frucht ist, die, obgleich nur von einer fleischigen Schale umgeben, dennoch aufspringt. Die Ursache ist die, dass nicht die fleischige Fruchtschale, sondern der Arillus das Lockmittel für Vögel ist; der Zweck des Aufspringens besteht demnach darin, den Arillus mit dem darin eingeschlossenen Samen sichtbar zu machen und hervortreten zu lassen.

Während Baillon das Aufspringen der Frucht lediglich der Quellung des Arillus zuschrieb, und Ref. der Ansicht war, dass der Arillus ohne Bedeutung hierfür sei, kommt Janse auf Grund seiner Versuche zu dem Resultate, dass der Arillus zwar nicht die Spaltung der Fruchtschale hervorruft, aber insofern doch secundär von Bedeutung ist, als er in Folge seines nachträglichen Wachsthums den Spalt der Fruchtschale durch seitlichen Druck erweitere und gleichzeitig ein wenig aus demselben herausdringe und so den Vögeln sichtbar werde. Der seitliche Druck komme dadurch zu Stande, dass der Arillus unten an dem Samen festgewachsen ist und oben die einzelnen Streifen mit einander verwachsen sind, sodass der wachsende Arillus sich seitlich ausdehnen müsse, was dem Ref. freilich nicht zwingend zu sein scheint, da die Arillusstreifen doch nur unter einander, aber nicht mit der Spitze des Samens verwachsen sind, sodass sie also doch gemeinsam in die Länge wachsen können, und ein stärkerer Druck nach der Seite wenig wahrscheinlich ist, auch nicht direct durch Janse erwiesen wurde.

Die Hauptursache der Oeffnung der Frucht ist jedenfalls in Spannungen des Pericarps zu suchen. Janse legt besonderes Gewicht, wenigstens für die Einleitung des Oeffnungsprocesses, auf ein kleinzelliges Schwellgewebe im Pericarp an der Basis des Samens, wenngleich die Function dieses durchaus nicht scharf abgegrenzten Gewebes noch näherer Untersuchung bedarf. Als zweite Kraft wird die Spannung zwischen den äusseren und inneren Theilen des Pericarps angesehen, die nach der ersten Entstehung des Spaltes durch den Druck des Schwellgewebes von unten eine stärkere Krümmung der Seitentheile des Pericarps verursachen und so den Spalt erweitern soll. Wenn wirklich, wie der Verf. experimentell nachgewiesen zu haben glaubt, die in dem Pericarp herrschende Spannung einer Kraft von 7,5 Atmosphären gleichkommt, so muss man sich die Frage vorlegen, ob diese nicht schon an sich für die Oeffnung der Frucht genügt, falls nur irgendwo in dem Pericarp ein Ort geringeren Widerstandes gegeben ist. Dieser ist aber jedenfalls in der morphologisch und anatomisch vorgezeichneten Spaltlinie vorhanden, und es ist eine Lücke der sonst recht gründlichen Untersuchung, dass das anatomische Verhalten der diese Spalte umgebenden Zellen während des Oeffnungsprocesses nicht untersucht wurde.

Warburg.

Hill, Arthur Croft, Reversible Zymohydrolysis.

(Transaction of the Chemical Society 1898. p. 634—58.)

Cremer, M., Ueber Glycogenbildung im Hefepresssaft.

(Berichte d. Deutsch. chem. Gesellch. 1899. p. 2062—64.)

A. C. Hill zeigt in seiner Abhandlung, an der Hand sorgfältig ausgeführter Experimente, dass die Wirkung der Maltase auf Maltose ein umkehrbarer Process ist, sodass es als bewiesen erscheint, dass man durch Einwirkung des Maltose in Traubenzucker spaltenden Enzyms, der Maltase, auch aus Traubenzucker synthetisch Maltose herstellen kann.

Das zu den Versuchen benutzte Enzym, die Maltase, wurde aus Hefe hergestellt, die zuerst über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet, dann auf 100° erhitzt, schliesslich pulverisirt worden war. Das Hefepulver wurde mit 0,1 procentiger Natronlauge verrieben, nach Zusatz von etwas Toluol drei Tage ausgezogen, dann durch ein Pasteur-Chamberland-Filter filtrirt.

Die Veränderungen, welche das Enzym in Traubenzucker- und Maltose-Lösungen hervorbringt, sind vom Verf. durch das Reductionsvermögen der mit Enzym versetzten Lösungen gegen ammoniakalische Fehling'sche Lösung und durch das specifische Drehungsvermögen der Lösungen festgestellt worden. Die aus Traubenzucker durch das Enzym gebildete Maltose hat der Verf. zwar nicht in reinem Zustande aus den Gemischen von Traubenzucker und Maltose, welches bei Einwirkung des Enzyms auf Traubenzuckerlösung entsteht, hergestellt, wohl aber hat er das Osazon der Maltose daraus gewonnen.

Wie der Autor zeigt, werden verdünnte Lösungen von Maltose durch Maltase fast ganz in Traubenzuckerlösungen verwandelt; die Maltose geht in

4procentiger Lösung bis auf 2 Procent der Maltose in Traubenzucker über, und umgekehrt werden in 4procentiger Traubenzuckerlösung durch die Maltase nur 2 Theile von 100 Theilen des Traubenzuckers in Maltose übergeführt. In concentrirten Lösungen dagegen verläuft der Process quantitativ anders. Lässt man eine genügende Menge des Enzyms z. B. auf eine 40procentige Lösung von Traubenzucker einwirken, so findet man z. B. nach 5 Tagen 3,25%, nach 14 Tagen 7%, nach 28 Tagen 10%, nach 70 Tagen 14,5% des Traubenzuckers in Maltose verwandelt.

Es ist mit Rücksicht auf die eben referirte Untersuchung von Interesse, dass Cremer gefunden hat, dass glycogenfreier Hefepresssaft, wenn man ihn mit 30% Lävulose versetzt, nach ungefähr 60 Stunden die Glycogenreactionen zeigt. Selbstverständlich liegen hier die Verhältnisse complicirter als im vorigen Falle, da aus Lävulose nicht direct Glycogen entstehen kann.

Nach diesen Erfahrungen ist wohl anzunehmen, dass ganz ähnliche Verhältnisse auch bei anderen Polysaccharide hydrolytisch spaltenden Enzymen obwalten werden, und ich möchte zuletzt auf eine nahe liegende, mich besonders interessirende Konsequenz dieser Annahme hinweisen.

Ich habe früher (Untersuchungen über die Stärkekörner, Jena 1895, S. 169) zu beweisen versucht, dass das Enzym, welches die Stärkekörner löst, in dem Stroma der Chromatophoren seinen Sitz habe. Es ist nun, die Richtigkeit der Untersuchung Hill's vorausgesetzt, wahrscheinlich, dass dieses Enzym des Chromatophoren-Stromas ähnlich wirkt wie die Maltase, also erstens bei Eintritt einer concentrirten Zuckerlösung in das Stroma aus dem Cytoplasma relativ viel Amylose (Stärkesubstanz) aus dem Traubenzucker bildete, welche, sobald sie so in übersättigter Lösung vorhanden wäre, fortwährend durch Auskrystallisiren der Amylose in Form von Stärkekörnern, der im Stroma befindlichen Lösung entzogen würde, und zweitens beim Fehlen des Zuckers im Stroma, welches durch schnelles Auswandern des Zuckers in das zuckerfreie Cytoplasma eintreten könnte, eine relativ starke Inversion der Amylose durchführte, also eine relativ schnelle Lösung der Stärkekörner.

Eine genaue physiologische und physikalisch-chemische Prüfung des Enzyms der Chromatophoren von diesem Gesichtspunkte aus würde vielleicht für die hier ausgesprochene Hypothese Stützen erbringen.

Arthur Meyer.

Scott, H., On the structure and affinities of fossil plants from the palaeozoic rocks III. Medullosa anglica a new representative of Cycadofilices.

(Philos. Transact. 1899. Ser. B. Vol. 191. p. 81—126. m. 8 Tafeln.)

Diese höchst wichtige und interessante Abhandlung macht uns mit einer *Medullosa* aus dem englischen Gannisterbeds bekannt. Die Gattung, die bisher nur aus dem permischen System vorlag, ist also nun auch für das echte Carbon nachgewiesen.

Es konnte festgestellt werden, dass der mächtige Stamm grosse, einander berührende und weit herablaufende Blattstiele in 2/5 Stellung trägt, die durchaus den Charakter von *Myeloxylon Landriotii* darbieten.

Das polystele Strangsystem ist einfacher als bei den übrigen bekannten Arten der Gattung, da ihm die Sternringe fehlen und es also nur aus wenigen (3) gut erhaltenen Plattenringen besteht. Diese zeigen ein Centralgewebe nach Art dessen der einzigen Stele von *Heterangium* und einen ziemlich mächtigen, ringsumgebenden Secundärzuwachs. Von den Stelen gehen, das Secundärholz passirend, concentrische Blattspuren aus, die auf ihrem Wege durch die Rinde sich in kleinere collaterale Bündel zertheilen. Zwischen den Blattbasen entspringen zahlreiche, triache, mit Secundärzuwachs versehene und von Periderm umhüllte Wurzeln. Eine Peridermschicht trennt ausserdem das ganze Strangsystem von der umgebenden Rinde mit ihren Blattansätzen.

In demselben Block mit dem Blattstiel tragenden Stamm finden sich zahlreiche Blattstielfragmente ähnlichen Baues und geringeren Durchmessers, so wie Durchschnitte von Fiederblättern mit dem Bau derer von *Alethopteris*. Es ist wahrscheinlich, dass beide verschiedenen Gliedern eines grossen, reich verzweigten, der *Medullosa* zugehörigen *Alethopteris*-Blattes entsprechen.

Durch des Verf. Untersuchungen werden also die bisherigen Resultate über die Morphologie und Anatomie der Medulloseae in erfreulicher Weise bestätigt und vervollständigt, ihre Beziehungen innerhalb der Reihe von Gruppen, die man mit Potonié als *Cycadofilices* bezeichnen kann, weiter geklärt. Mit den Cladoxyleen stellen sie die farnkrautähnlichste Form dieser Reihe dar, die sich indess durch das ausgiebige Secundärwachsthum scharf abhebt.

Leider bleiben ihre Fructificationen auch jetzt so unbekannt wie früher.

H. Solms.

Steinmann, G., Ueber Boueïna, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen.

(Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i/Br. Bd. XI.)

Die fraglichen Reste stammen aus Pirot in Serbien und wurden von Toula entdeckt. Sie stellen walzenförmige Körper dar, die massenhaft zusammengelagert, einen oberneokomen Kalkstein bilden. Diese Körper werden, was freilich erst auf Schliffen hervortritt, von einem complicirten System verzweigter Kanäle durchzogen, die im centralen Theil der Längsaxe annähernd parallel laufen, gegen aussen stark verzweigte Aeste in Richtung orthogonaler Trajectorien abgeben. Es ist das, wie Steinmann ausführt, eine wesentlich ähnliche Structur, wie sie der Gattung *Halimeda* zukommt, wenn diese in ihre einzelnen Glieder zerfallen sein würden. Der Autor steht deswegen nicht an, die Gattung dieser Siphoneengruppe anzureihen.

H. Solms.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Bill, A. F., Mouvement of bacilli etc. in liquid suspension on passage of a constant current. Bacteriol. Centralbl. I. **26.** 257—260.

Bliesener, Ueber Gelatineculturen im Brutschrank. Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankh. **32.** 97—111.

Galli-Valerio, B., Contribution à l'étude de la morphologie du bacillus mallei. Bact. Ctrlbl. I. **26.** 177—85.

Klein, E., Ein Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung des Bacillus pseudotuberculosis. Bact. Centralbl. I. **26.** 260—62.

Krause, P., Zur Kenntniss des Actinomyces. Ebenda I. **26.** 209—12.

Silberberg, L., und **Weinberg, M.,** Ueber die Bacterien des Koujalnitzky Limans. (Odessa, Mém. Soc. Natural. Nouv.-Russie.) 1898. gr. 8. 28 p. — In russischer Sprache.

II. Pilze.

Berlese, A. N., Studii citologici sui Funghi. (Firenze Riv. Patol. veg.) 1899. In 8 gr. 10 p. c. 1 Tav.

Biffen, R. H., A fat-destroying Fungus. (w. 1 pl.) Ann. of Bot. **13.** 363—77.

Buchner, E., und **Rapp, R.,** Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. IX. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2086—95.

Cavara, F., Osservazioni di A. H. Trow sulla biologia e citologia di una varietà di *Achlya americana.* Bull. soc. bot. ital. 1899. 79—84.

—— e **Sacardo, P. A.,** *Tuberculina Sbrozzii* nov. sp., parassita delle foglie di *Vinca major* L. Nuov. Giorn. Bot. **6.** 322—29.

Cremer, M., Ueber Glycogenbildung im Hefepresssaft. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2062—64.

Fleroff, A., Einfluss der Nahrung auf die Athmung der Pilze. Bot. Centralbl. **79.** 292—87.

Guillon, J. M., et **Gouirand, G.,** Les sels de mercure et le Botrytis cinerea. In 8. 7 p. Paris 1899. (Extr. de Rev. de viticult.)

Hartog, W. M., The alleged fertilization in the *Saprolegnieae.* Ann. of bot. **13.** 447—61.

Klebs, G., Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. II. *Saprolegnia mixta* De Bary. Mit 2 Textfig. Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 513—94.

Maurizio, A., Beiträge zur Biologie der *Saprolegnieen.* Berlin 1899. Sep. aus Mitt. d. deutsch. Fischerei-Ver. **7.** Hft. 1.

Smith, C. O., *Agaricus* (*Psalliota*) of the Champlain Valley. Rhod. **1.** 161—64.

Sydow, P., *Mycotheca Marchica.* Centuria 49. Berolini 1899. 4.

—— *Phycomycetes* et *Protomycetes exsiccati.* Fasciculus II. Berolini 1899. 4.

Yasuda, A., On the Influence of Inorganic Salts upon the Conidiaformation of Aspergillus niger. (*Preliminary note.*) Bot. Mag. Tokyo. **13.** 85—91.

III. Algen.

Berlese, A. N., Fecondazione e sviluppo dell' oospora in Oedogonium vesicatum Link. (Firenze. Riv. Patol. veg.) 1899. In gr. 8. 14 p. c. 2 tav.

Bitter, G., Zur Anatomie und Physiologie von Padina Pavonia. (Mit 1 Taf.) Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 255—75.

Forti, A., Il genere *Stigonema* in Italia. Contributo alla ficologia italica. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. 131.

Hanna, H., The Plurilocular Sporangia of Petrospongium Berkeleyi. (With figure.) Ann. of Bot. **13.** 461—64.

Noll, F., Die geformten Proteïne im Zellsafte von *Derbesia.* Ber. deutsch. bot. Ges. **17.** 302—6.

Ricci, E., Delle Diatomee. Nota sulla loro importanza nell' economia della natura. Sondrio 1898. 12. 14 p.

Wildeman, E. de, Prodrome de la Flore Algologique des Indes Néerlandaises. (Indes Néerlandaises et parties des Territoires de Bornéo et de la Papuasie non Hollandaises.) Suppl. et Tabl. statistiques. Batavia 1899. In gr. 8. 7 et 277 p.

IV. Moose.

Casali, C., Aggiunte alla flora crittogamica del Reggiano. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. 84—86.

Geheeb, A., Bryologische Fragmente. IV. (Moose aus Galizien, der Rheinprovinz, von Coburg, Englische Moose, Scandinavische Moose.) Karlsruhe, Allgem. Bot. Ztg. 1899/8. 9 p.

Levier, E., La *Marchantia paleacea* Bert., ritrovata a Firenze Proc. verb. Bull. Soc. Bot. ital. 1899.

V. Farnpflanzen.

Boodle, L. A., On some points in the Anatomy of the Ophioglosseae. (1 pl.) Ann. of Bot. **13.** 377—95.

Farmer, J. B., an d**Freeman, W. G.,** On the structure and affinities of *Helminthostachys zeylanica.* (2 pl.) Ann. of Bot. **13.** 421—47.

Parmentier, P., Recherches sur la structure de la feuille des fougères et sur leur classification. Ann. Sc. nat. 8. Sér. **9.** 291—365.

Parsons, F. T., How to know the ferns: a guide to the names, haunts and habits of our native ferns. Ill. ca. 8 vo. London.

VI. Gymnospermen.

Arcangeli, G., Sopra alcune piante di *Araucaria* coltivate nell' Orto botanico pisano. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 90—93.

Arcangeli, G., Sull' *Araucaria imbricata* Pav. del R. Orto botanico di Pisa. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 76—79.
Cavara, F., Oogenesi nel *Pinus Laricio*. Osservazioni sulla fecondazione e l'embriologia di questa specie, per C. J. Chamberlain. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 96.
Keissler, K. v., Ueber einen androgynen Fichtenzapfen. Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 281—84.

VII. Zelle.

Kohl, F. G., Untersuchungen über die Raphidenzellen. Bot. Centralbl. **79.** 273—82.
Loeb, E., Warum ist die Regeneration kernloser Plasmastücke unmöglich oder erschwert? Arch. f. Entwickelungsmechan. der Organism. **8.** 689—94.
Mottier, T. M., The Effect of Centrifugal Force upon the Cell. (1 pl.) Ann. of Bot. **13.** 325—63.
Schütt, F., Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma. Mit 3 Taf. Jahrb. f. wiss. Bot. **33.** 594—690.

VIII. Gewebe.

Cobau, E., Contribuzione all' anatomia della »Agdestis Clematidea Moç. et Lessé.« Boll. d. R. Orto Bot. Palermo. **2.** 111—122.
Leisering, B., Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. (Mit 1 Taf.) Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 243—55.
Rothert, W., Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus*-Arten. (Mit 1 Taf.) Ebenda. **17.** 275—91.
Schwabach, E., Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. (Mit 1 Taf.) Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 291—302.
Thompson, Caroline, The structure and Development of Internal Phloem in Gelsemium sempervirens. Am. Journ. of Pharm. **71.** 422—34.

IX. Physiologie.

Balland, Sur le gluten coagulé et les matières azotées des farines. Compt. rend. **129.** 312—15.
Bourquelot, E., u. Hérissey, H., Sur la composition de l'albumen de la graine de Caroubier; production de galactose et de mannose par hydrolyse. Journ. de Pharm. et de Chim. 6. Sér. **10.** 153—60.
Cohn, R., Zur Frage der Zuckerbildung aus Eiweiss. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **28.** 211—18.
Fouilloy, M. E., Sur la chute des feuilles de certaines monocotylédones. (Avec figures dans le texte.) Rev. gén. de Bot. **11.** 304—10.
Hörmann, G., Zur chemischen Continuität der lebendigen Substanz. Biol. Centralbl. **19.** 571—99.
Kohn, R., Ueber Wurzelausscheidungen. Landwirthsch. Versuchs-Stat. **52.** 315—27.
Lidforss, B., Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche. (Vorl. Mitth.) Ber. d. deutsch. bot. Ges. **17.** 236—43.
Macchiati, L., Ufficio dei peli, dell' antocianina e dei nettarii estranuziali dell' *Ailanthus glandulosa* Desf. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 103.
—— Osservazioni sui nettarii estranuziali del *Prunus Laurocerasus* L. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 144.
Morkowine, M. N., Recherches sur l'influence des anesthésiques sur la respiration des plantes. Rev. gén. de Bot. **11.** 289—304.
Passerini, N., Sulla presenza di fermenti zimici ossidanti nelle piante Fanerogame. Nuov. Giorn. Bot. **6.** 296—322.

Sacharoff, N., Die Demonstration der in Bd. XXIV. No. 18/19 des Centralbl. für Bact. beschriebenen Versuche über Enzyme. Bact. Centralbl. I. **26.** 189—194.
Schleichert, F., Pflanzenphysiolog. Experimente im Winter. S.-A. aus d. Naturw. Wochenschrift.
Spampani, G., Alcune osservazioni sulla formazione dell' olio nell' oliva. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 139.

X. Systematik und Pflanzengeographie.

Baroni, E., Sopra una fioritura anormale nella *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 86.
—— Sopra una nota del prof. Van Tieghem intitolata »Spores, diodes et tomies«. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 112.
Béguinot, A., Di alcuni generi di piante della Flora delle Paludi Pontine. Nuov. Giorn. Bot. **6.** 284—96.
Bolzon, P., Contribuzione alla Flora veneta. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 134.
Casali, C., Aggiunte alla Flora del Reggiano. Nuov. Giorn. Bot. **6.** 258—284.
Chapus, A., Contribution à l'étude des seneçons. Etude botanique et chimique du senecio leucanthemifolius (thèse). In 8. 39 p. Montpellier 1899.
Clark, H. L., Additions to the flora of Amherst, Massachusetts. Rhod. **1.** 164—66.
Daveau, J., Note sur le quercus occidentalis Gay. In 8. 12 p. Montpellier 1899.
Desbois, F., Monographie du genre Cypripedium. (Description d'environ espèces, variétés et hybrides.) Anderghem 1899. 8. 544 p. av. 20 fig.
Fernald, M. L., Plant-names of the Madawaska Acadians. Rhod. **1.** 166—68.
—— Pubescent capsules of *Oenothera pumila*. Rhod. 173.
Griffith, J. E., Flora of Anglesey and Carnarvonshire: Account of their Flowering Plants, Ferns, and their Allies, Mosses, Marine Algae, Lichens and Hepaticae. 8. p. 33. Simpkin 1899.
Hitchcock, A. S., Native agricultural grasses of Kansas (m. Abb.). Exper. Stat. of the Kansas State Agric. Coll. Bull. **87.** 1—29.
—— Flora of Kansas. (M. 20 Taf.)
Holm, T., The seedlings of Jatropha multifida L. and Persea gratissima Gärtn. (6 fig.) Bot. Gaz. **28.** 60—65.
Hosmer, A. W., Violet-flowered form of the Fringed Polygala. Rhod. 173.
Hubert, R., Nos primevères. Paris 1899. 8. 27 p. av. pl.
Ito, T., Some remarkable Marine Monocotyledons in Japan. Ann. of Bot. **13.** 464—65.
—— Rhizophoreae in Japan. Ann. of Bot. **13.** 465—66.
Jewell, H. W., *Vaccinium uliginosum* at a low altitude. Rhod. **1.** 172.
Krasnow, A., Pflanzen-Geographie. Gesetze d. Pflanzenvertheilung und Beschreibung der Vegetation des Erdballs. St. Petersburg 1899. 8. In russ. Sprache. 6.
Lamson-Scribner, F., Grasses in the Bernhardi Herbarium. Described by J. S. Presl. 54 pls. 8. 59 p. Wesley 2—6.
—— Sand-binding Grasses (3 pls.) Yearbook of the U. S. Departm. of Agricult. 1898. Washington 1899. 8. 768 p.
Lehbert, R., Botanisches Taschenbüchlein f. Sammler in Est-, Liv- u. Curland. Alphabetisches Verzeichniss der in den Ostseeprovinzen wildwachsenden Gefässkryptogamen u. Phanerogamen nach Klinge's Flora Est-, Liv- u. Curlands, nebst Anleitg. zum Einrichten e. Herbariums. 8. (99 S. u. 13 Bl.) Reval.

Léveillé, H., Supplément à la Flore de la Mayenne. In 8. 224 p. Le Mans 1899.

—— Les Hybrides en général et les Epilobes hybrides de France. In 8. 16 p. Le Mans 1899. Extr. Bull. de l'Acad. de géographie bot.

Marcailhou-d'Aymério, H., Observations sur les Anemone alpina L. et A. sulphurea L. In 8. 4 p. Le Mans 1899. Extr. du Bull. de l'Assoc. franç. de bot.

Massalongo, C., Sopra un ibrido spettante al genere *Carduus*. Bull. della Soc. Bot. Ital. 1899. p. 132.

Pearson, H. H. W., The Botany of the Ceylon Patanas. London, Journ. Linn. Soc. 1899. 8. 66 p. with 1 map.

Preuss, P., Ueber westafrikan. *Kickxia*-Arten. Leipzig, Notizbl. bot. Gart. Berl. 1899. gr. 8. 8 p. m. 2 Taf. u. 1 Holzschn.

Robinson, B. L., and **Greenman, J. M.**, Revision of the genus Gymnolomia. Proc. of the Boston Soc. of Nat. Hist. **29.** 87—104.

—— —— Supplementary notes upon *Calea*, *Tridax* and *Mikania das.* **29.** 105—8.

Rose, J. N., Plants of the Tres Marias. Nat. Hist. of the Tres Marias Islands, Mexico. Washington 1899.

Sbrozzi, D., La Sulla (*Hedysarum coronarium* L.). Casale 1899. 12. 12 e 178 p.

Scholz, J. B., Ueber das Artenrecht von *Senecio erraticus* Bertoloni und *S. barbaraeifolius* Krocker. (Mit 15 Fig.) Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 284 ff.

Smith, J. J., Einige neue Orchideen von Celebes (mit 2 Taf.). Naturk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië. 10. Ser. **2.** 358—64.

Sommier, S., La gita sociale all' isola della Gorgona. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 70—76.

—— Piante raccolte durante la gita sociale alla Gorgona. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 117.

—— Di alcune piante nuove o poco note per la Toscana Proc. verb. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 130.

Step, E., Wayside and Woodland Blossoms: Pocket Guide to British Wild-Flowers for Country Rambler. 2. Ser. Clrd. Illus. of 130 Spec. pls. of 23 Spec. New ed. 16. Warne 1899.

—— Romance of Wild Flowers: Companion to British Flora. 200 orig. Illus. Cr. 8vo. 358 p. Warne 1899.

Terracciano, A., Le piante nuove o rare descritte ed illustrate nei Delectus Seminum e nell Hortus Panormitanus dall' Anno 1856 al 1896. Boll. d. R. Orto Bot. Palermo. **2.** 122 ff.

Van Tieghem, M. Ph., Sur les Cnéoracées. Ann. Soc. Nat. 8. Sér. **9.** 365—73.

—— Sur le genre Penthore, considéré comme type d'une famille nouvelle, les Penthoracées. Ann. Soc. Nat. 8. Sér. **9.** 373—79.

Thomas, F., Die Eiben am Veronikaberg bei Martinroda. Arnstadt, Thür. Monatsbl. 1899. 4. 5 p.

Traverso, G. B., Flora urbica pavese. Centuria seconda. Nuv. giorn. Bot. **6.** 241.

Velenovský, J., Ueber *Micromeria Frivaldskyana* Deg. und *M. balcanica* Vel. Oesterr. Bot. Zeitschr. **49.** 291/92.

Woenig, F., Die Pusztenflora der grossen ungarischen Tiefebene. 8. 7 u. 145 S. m. Abb. i. Text. Leipz. 1899.

Zahn, H., *Hieracia Vulpiana*. Mitt. d. bad. bot. Ver. 1899. 129—53.

XI. Palaeophytologie.

Felix, J., Untersuchungen über den Versteinerungsprocess und Erhaltungszustand der pflanzlichen Membranen. Berlin, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1897. 8. 12 p. mit 2 Holzschnitten.

Kaulfuss, J. S., Die *Pteridophyten* des nördlichen fränkischen Jura u. der anstossenden Keuperlandschaft. Abhdgn. d. naturhist. Ges. zu Nürnberg. gr. 8. 81 S. Nürnberg, M. Edelmann.

Solms-Laubach, H. zu, und **Steinmann, G.**, Das Auftreten und die Flora der Rhätischen Kohlenschichten von La Ternera (Chile). Stuttgart, N. Jahrb. Mineral. 1899. gr. 8. (29 p.) mit 2 Tafeln.

XII. Angewandte Botanik.

Grélot, P., Origine botanique des caoutchoucs et gutta-percha. In 8. 280 p. av. 2 grav. et 3 diagr. Nancy 1899.

Hartwich, C., Ueber eine neue Cotorinde aus Brasilien. Arch. d. Pharm. **237.** 427—39.

Rocher, G., Un nouveau Jaborandi des Antilles françaises. Etude botanique, chimique et pharmacologique du Pilocarpus racemosus (thèse). In 8. 84 p. Toulouse 1899.

Rolloff, A., Kultur der Bamiia (*Hibiscus esculentus*) in Kaukasien. Tiflis 1899. 8. 12 p. m. 1 Taf. Russisch.

—— Die Cultur des Oelbaums (Olea europ.). Tiflis 1899. gr. 8. 64 p. m. 2 Taf. (color. Abb. d. Insektenfeinde d. Oelbaums). Russisch.

Terracciano, A., Coltura ed usi dell' Agave Sisalana. Boll. del R. Orto Bot. d. Palerma. **2.** 91—111.

XIII. Verschiedenes.

Baroni, E., Aggiunte all' Elenco delle Pubblicazioni scientifiche del prof. T. Caruel. Bull. Soc. Bot. Ital. 1899. p. 88/89.

Grilli, C., William Nylander. Cenno biografico. Das. 1899. p. 100.

Laurent, E., Les collections botaniques de l'Institut agricole de l'état. Ingénieur agric. de Gembloux, 1899. p. 375—87.

Prain, D., Report of the Director of the Botanical Survey of India for the Year 1898/99. gr. 4. 37 p.

Anzeige.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.

Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.

Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. Nr. 21. 1. November 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: C. Correns, Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. — O. V. Darbishire, On Actinococcus and Phyllophora. — A. Church, The Polymorphy of Cutleria multifida Grev. — P. Kuckuck, Ueber den Generationswechsel von Cutleria multifida Grev. — P. Kuckuck, Ueber Polymorphie bei einigen Phaeosporeen. — G. Karsten, Die Diatomeen der Kieler Bucht. — F. Schütt, Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma. — Neue Litteratur. — Personalnachricht.

Correns, C., Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge.

(Jena 1899. 472 S. mit 187 Abbildungen.)

Einer Anzahl früher in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft veröffentlichten Mittheilungen über die ungeschlechtliche Vermehrung von Laubmoosen hat Correns jetzt eine Zusammenfassung seiner sämmtlichen Beobachtungen auf diesem Gebiete in einem stattlichen Bande folgen lassen. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf rund 150 Arten, und ihre Ergebnisse sind in dem ersten, 322 Seiten umfassenden, speciellen Theile des Werkes mitgetheilt und durch zahlreiche Figuren erläutert. Es wäre selbstverständlich ein ganz aussichtsloses Unterfangen, hierüber ein auch nur einigermaassen erschöpfendes Referat geben zu wollen. Aber selbst der zweite, allgemeine Theil enthält der Einzelheiten so viele, dass auch hier nur einiges Wichtige herausgegriffen werden kann.

Gänzlich aufgeräumt wird mit der bis vor kurzem ziemlich allgemein getheilten Ansicht, dass jede Zelle eines Brutorgans oder — wie es auch wohl hiess — einer Moospflanze zum vegetativen Aussprossen befähigt sei. Vielmehr ist diese Fähigkeit auf ganz bestimmte, »Initialen« genannte, und durch ihr embryonales Plasma ausgezeichnete Zellen beschränkt. Solche Initialen, welche der vegetativen Vermehrung dienen, also an Brutorganen gebildet werden und Protonema, entweder grünes, mit quergestellten Scheidewänden und farblosen Membranen (Chloronema) oder rhizoïdenartiges, hervorbringen, werden als Nematogone, solche, die nur Rhizoïden oder Brutkörperträger bilden, als Rhizoïdeninitialen bezeichnet, wobei gleich bemerkt sein mag, dass dieser Unterschied in der Funktion nicht scharf und unabänderlich ist. In den meisten Fällen besitzt die Initialenaussenwand ein »Keimstück«, d. h. eine Stelle mit abweichender, das Auswachsen des Keimfadens erleichternder Beschaffenheit. Die Ablösung der Brutorgane kann so erfolgen, dass die Zellmembranen sich entlang der Mittellamelle oder in ihr spalten, dann ist sie schizolyt, oder es werden dabei Zellen zerrissen: die Ablösung ist rhexolyt. Bei höher angepassten Brutorganen des zweiten Falles sind zum Zerreissen bestimmte Zellen vorgebildet, die Verf. Tmemen nennt und unter denen er Brachytmemen und Dolichotmemen unterscheidet, je nachdem die Trennzellen vom unteren Ende des Brutorgans selbst durch nachträgliche Theilung abgeschnitten werden, genetisch also zum Brutkörper gehören, oder aus einer Zelle seines Trägers hervorgehen.

Wenn nun auch, wie gesagt, nicht jede beliebige Zelle aussprossen kann, so kommen andererseits wenigstens in jedem beliebigen Organ der Moospflanze Initialen vor, die demnach in der Blattlamina oder der Rippe, in der Stengeloberfläche oder seinem Querschnitt, in den Antheridien und den Paraphysen, vermuthlich auch in den Archegonien[1]) und endlich in der Seta gelegen sein können, und diese Initialen sprossen aus, sobald die betr. Organe als »Stecklinge« verwendet, d. h. abgeschnitten und unter geeignete Keimungsbedingungen versetzt werden. Dagegen sind eigentliche Brutorgane, solche nämlich, die mit Trennungsvorrichtungen versehen sind, an den Sporogonen bisher nicht beobachtet worden.

[1]) Von mehreren Autoren wird das Aussprossen von Zellen der Haube berichtet.

Im übrigen werden folgende Hauptarten von Brutorganen unterschieden:

I. Achsen.

Aufbau durch die Theilungen einer ursprünglich immer dreischneidigen Scheitelzelle. Keimung durch Weiterwachsen des Vegetationspunktes, eventuell Entwickelung ruhender Astanlagen oder Protonemabildung.

A. Stämmchen und Aeste.
   1. Sprosse der ganzen Länge nach brüchig, mit oder ohne Trennschichten. Bruchstengel und Bruchäste.
   2. Sprosse nur an einer bestimmten Stelle brüchig.
      a. Nur unter der Endknospe: Bruchknospen.
      b. Am Grunde des Sprosses: Brutäste. Diese werden als Brutknospen bezeichnet, wenn die Sprosse verkürzt sind, und diese wieder als Bulbillen, wenn ihre Beblätterung stark reducirt ist und die Keimung durch Protonemabildung erfolgt.

B. Wurzelknöllchen. Keimung durch Protonemabildung aus Nematogonen: Bulbillen.

C. Ganze beblätterte Pflänzchen an Rhizoïden auf der Spitze der Blätter gebildet: Brutpflänzchen.

II. Blätter.

Aufbau durch die Theilungen einer zweischneidigen Scheitelzelle. Keimung durch Protonemabildung.

A. Blätter, die von der Spitze ab mehr oder weniger weit herab in Stücke von beliebiger Grösse zerbrechen: Bruchblätter.

B. Blätter, die sich mit einem Trenngewebe als Ganzes oder unter Zurücklassung eines Stumpfes ablösen: Brutblätter.

III. Protonema.

(Ohne Rücksicht auf seine Entstehung wird als reproductives Protonema solches bezeichnet, welches neue Pflänzchen hervorbringt, als accessorisches dagegen solches, welches gewöhnlich dazu nicht kommt.) Wachsthum mit einschneidiger, ausnahmsweise (bei Flächenausbreitung) mit zweischneidiger Scheitelzelle, Keimung durch Protonemabildung: Brutkörper im engeren Sinne.

A. Brutkörper schizolyt.

B. Brutkörper rhexolyt.
   1. Ablösung durch Dolichotmemen.
   2. Ablösung durch Brachytmemen.
      a. Brutkörperketten: Brutfäden und Brutzellen.
      b. Einzelne Brutkörper.
         α. Zellfäden (Brutfäden).
         β. Zellkörper.

Fast alle diese Abtheilungen zerfallen wieder nach verschiedenen Gesichtspunkten in eine grössere oder kleinere Zahl von Unterabtheilungen, in denen die untersuchten Moose untergebracht werden können. Ebensowenig ist es möglich, auf die vielen Einzelheiten in Betreff des Baues, der Entwickelung und der Ablösung der Brutorgane an dieser Stelle einzugehen.

Was ihre Verbreitung betrifft, so sind viele von ihnen klein genug, um durch Luftströmungen fortgetragen zu werden. Wichtiger ist jedoch die Verbreitung durch das Wasser, und eine wichtige Rolle spielt auch diejenige durch Thiere, obwohl Klettapparate selten sind, während Klebvorrichtungen häufiger vorzukommen scheinen. Jedenfalls aber zeigt sich, dass die Fähigkeit Brutorgane zu bilden auf die Verbreitung der Arten nicht von entscheidendem Einfluss ist.

Die Keimung und Weiterentwickelung der Brutorgane, die entweder direct durch Auswachsen eines Sprossvegetationspunktes oder indirect unter Vermittelung eines Protonemas zur Entstehung neuer beblätterter Sprosse führen kann, ist, abgesehen von den in der Pflanze selbst begründeten Bedingungen, natürlich auch von äusseren Umständen abhängig, besonders von der Beleuchtung und der Wassermenge. Das nöthige Lichtquantum ist bei den verschiedenen Arten ziemlich verschieden, jedoch im Allgemeinen recht klein. Die Bildung von Rhizoïden kann im Dunkeln erfolgen, ja sie wird in manchen Fällen durch Beleuchtung gehemmt. Bei einigen Arten ist es leichter, Protonema zu erhalten, wenn man die Stecklinge direct in eine dünne Flüssigkeitsschicht bringt, als wenn man sie bloss auf nassen Sand oder nasses Filtrirpapier legt, auch wenn dabei für eine annähernde Sättigung der Luft mit Wasserdampf gesorgt ist. Eine andere wichtige Bedingung für die Keimung ist ferner bei vielen Moosen die, dass die Brutorgane vom Muttersposs abgelöst werden. Indessen gelang es in manchen Fällen selbst ohne diese räumliche Trennung, durch gesteigerte Wasserzufuhr Keimung zu erzielen. Auch das Alter der Brutorgane spielt betreffs des Zustandekommens der Keimung eine Rolle, die Altersgrenze liegt aber sowohl nach oben wie nach unten verschieden.

Hinsichtlich des Vorkommens der Brutorgane ist es eine naheliegende und wohl allgemein getheilte Vorstellung, dass die der ungeschlechtlichen Vermehrung dienenden Organe ein Ersatz seien für die Vermehrung durch Sporen. Und in der That nimmt nach den Untersuchungen und Zusammenstellungen des Verf. die Production von Brutorganen in demselben Grade zu, in dem die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Befruchtung abnimmt. Dennoch zeigt sich, dass die Blüthenverhältnisse nicht aus-

schliesslich maassgebend sein können. Verf. kommt unter Berücksichtigung auch der Standorts- und klimatischen Verhältnisse zu dem Ergebnis, dass die Fähigkeit, Brutorgane zu produciren, eine selbstständige, von anderen Eigenschaften unabhängige Eigenschaft der Species ist. Auch findet ein Antagonismus zwischen sexueller und ungeschlechtlicher Fortpflanzung, wonach die Bildung der Brutorgane die der Geschlechtsorgane beeinflussen bezw. hemmen würde, und umgekehrt nicht statt.

Die Versuche des Verf., Bildung von Brutorganen durch äussere Einflüsse hervorzurufen oder zu hemmen, haben bis jetzt kein einwandsfreies Ergebnis geliefert.

Im letzten Abschnitt zeigt Verf. endlich, in welcher Weise die Brutorgane für die Systematik verwendet werden können. Kienitz-Gerloff.

Darbishire, O. V., On Actinococcus and Phyllophora.

(Annals of Botany. Vol. XIII. No. 50. June 1899. pag. 253—267. pl. XV. 7 Textfig.)

In dieser kleinen Abhandlung, der Verf. Lyngbye's Bemerkung: »Credidi enim et etiamnunc credo, tubercula illa nihil aliud esse quam parasiticum quid« als Motto voraussetzt, wird über erneute Untersuchungen an sehr vollständigem, in Kiel gesammeltem Material kurz berichtet. Verf. fand die Schmitz'sche Ansicht von der parasitischen Natur des *Actinococcus subcutaneus* (Lyngb.) Rosenv. bestätigt und konnte jetzt den directen Beweis dafür erbringen, indem er das Eindringen des Parasiten in den Wirth beobachtete. Er giebt unter dem neuen Gesichtspunkt eine wiederholte Schilderung der entwickelungsgeschichtlichen und anatomischen Verhältnisse von Actinococcus, die er mit einigen Textfiguren aus seiner Abhandlung in den »Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen« illustrirt.

Verf. zeigt, dass die häufige Gegenwart des Parasiten auf männlichen Phyllophorapflanzen nicht zufällig ist, sondern dass seine Sporen im Herbst auf den Spermophoren keimen und dass dann ein Faden in das Ostiolum der Antheridienkonceptakel eindringt, sich dort rasch verzweigt und darauf die tieferen Zelllagen inficirt. Die stets steril bleibende schmalblättrige Varietät von Phyllophora wird niemals von *Actinococcus* befallen; ob er auch die von den Trichogynen gebildete Oeffnung der Aussenmembran benutzen kann, ist nicht unwahrscheinlich, bleibt aber noch festzustellen. Ein Theil der Fäden wuchert in der Membran der Markzellen, sich stellenweise mit ihnen vertüpfelnd, und beraubt sie ihrer Stärke, weshalb das Parasitengewebe bei Jodzusatz schön sichtbar wird, ein anderer Theil beginnt nach der Rinde hin zu wachsen und bildet schliesslich die Nemathecien, deren Entwickelung hier übergangen werden kann. Der Parasit durchbricht hierbei die Aussenwand des Wirthes direct, indem er sie vorher auf irgend eine Weise korrodirt.

Ueber das Schicksal der im December und Januar zur Reife gediehenen und frei gewordenen Tetrasporen lässt sich nichts sagen, es bleibt ungewiss, was mit ihnen bis zum Herbst geschieht, vielleicht befallen sie nach dem Austritt eine andere Pflanze, um hier die Geschlechtsgeneration zu bilden. Anzunehmen, dass es sich um eine ungeschlechtliche Generation von *Phyllophora Brodiaei* selbst handelt, die auf der geschlechtlichen schmarotzt, ist immerhin eine Möglichkeit, an die auch Ref. vor dem Lesen der Abhandlung gedacht hat. Lässt sich auch einwenden, dass der Parasit den Wirth durch Zerstören der Konceptakel direct schädigt, so wäre dagegen wieder anzuführen, dass letztere in grossem Ueberfluss gebildet werden und dass es unserer Phyllophora nicht auf die Zerstörung auch zahlreicher Konceptakel ankommt, wenn sie sich dadurch nur die Möglichkeit zur Tetrasporenfortpflanzung erhält, die bekanntlich meist ergiebiger als die durch Karposporen und bei vielen Florideen überhaupt die einzige bisher bekannte Art der Fruchtbildung ist. Denn das Paradoxe der Annahme allein spricht noch nicht für ihre Hinfälligkeit.

Es muss anerkannt werden, dass der Verf., der weitere Untersuchungen in Aussicht stellt, durch seine kurze und übersichtliche Arbeit in freimüthiger Weise zur Klärung von Thatsachen beiträgt, deren Feststellung mit einigen Schwierigkeiten verknüpft ist und die auch er zeitweilig irrthümlich gedeutet hatte. P. Kuckuck.

Church, Arthur, The Polymorphy of Cutleria multifida Grev.

(Ann. of Bot. **12.** 74. 1898.)

Kuckuck, P., Ueber den Generationswechsel von Cutleria multifida Grev.

(S.-A. aus Wiss. Meeresuntersuchungen, herausg. v. d. Comm. z. Untersuchg. d. deutschen Meere etc. N. F. Bd. III.; Abth. Helgoland.)

Kuckuck, P., Ueber Polymorphie bei einigen Phaeosporeen.

(Festschr. f. Schwendener. 1899. S. 357.)

Nachdem schon Ende der 70er Jahre sich Reinke und Falkenberg in Neapel mit den Cutlerien befasst hatten, kommt jetzt Church — an den englischen Küsten arbeitend — auf dieselben zurück; und zum Theil gleichzeitig mit ihm experimentirte

Kuckuck auf Helgoland. So wurden die Beobachtungen von Church bestätigt und ergänzt.

Danach liegt bezüglich der *Cutleria-Aglaozonia* ein ziemlich ausgiebiges Beobachtungsmaterial vor, das hier in Kürze reproducirt sein mag.

Dass *Cutleria* und *Aglaozonia*, wie es besonders Falkenberg zeigte, zusammengehören, steht nunmehr fest. *Aglaozonia* ist die ungeschlechtliche, gleichzeitig die perennirende Form, während *Cutleria* bekanntlich die sexuelle und zugleich die ephemere Form darstellt.

Von Interesse ist nun zunächst, dass die beiden Algenformen durchaus nicht in allen Meeren zur gleichen Zeit fructificiren. *Aglaozonia* überdauert bei Neapel den Sommer und fruchtet im Spätherbst, an den englischen Küsten aber entwickelt sie sich schön im October-November, überdauert den Winter und fructificirt im März-April. Bei Helgoland schliesslich fällt die Hauptentwickelung der *Aglaozonia*-Sporangien in den Juli ev. August. Diesen Befunden entspricht es nun, dass *Cutleria* im Mittelmeer Winter- (December-April), in England Sommerpflanze (bes. Juli) ist.

Cutleria ist schon im Canal nicht immer voll entwickelt, bleibt aber speciell bei Helgoland stets sehr klein; gut entwickelte Exemplare wurden nur äusserst selten gefunden. Reducirt sich so in nördlichen Meeren die Geschlechtsgeneration, so geht in diesen auch die Sexualität selber zurück. Es ist nicht zweifelhaft, dass bei Neapel ständig ein Sexualact einsetzt, dass die Eier parthenogenetisch nicht oder kaum keimen können. Im Norden aber sind männliche Pflanzen eine grosse Seltenheit, und wenn auch vereinzelt eine Befruchtung einsetzen mag, so können doch im Canal alle Eier glatt und sicher parthenogenetisch keimen.

Was nun das Verhältniss der beiden Generationen zu einander betrifft, so ist die Regel, dass die *Cutleria*eier — befruchtet oder unbefruchtet — in der von Falkenberg beschriebenen Weise Aglaozonien geben, während die *Aglaozonia*schwärmer Cutlerien erzeugen, welche meist nur mit Wurzelfäden ans Substrat festgeheftet sind.

Dieser »normale« Wechsel scheint zwar durch gewisse Vererbungstendenzen einigermaassen fixirt zu sein, wird aber doch keineswegs starr festgehalten, denn es sind Fälle bekannt, in welchen Aglaozonien wieder Aglaozonien und Cutlerien direct Cutlerien erzeugten.

Die entstandenen Formen waren wohl nicht immer voll entwickelt, und speciell von der *Cutleria* kommen z. B. bei Helgoland leicht Zwergformen vor, die Kuckuck als *var. confervoidea* beschrieb. Solche Zwerge sind es dann auch besonders, welche durch Auswachsen an ihrer Basis *Aglaozonia*scheiben erzeugen können.

Woraus sich dieser bunte Wechsel erklärt, ist nicht ohne weiteres zu sagen. Die Verf. ziehen besonders die Temperaturverhältnisse in Rechnung, doch dürften diese für eine volle Erklärung der interessanten Erscheinungen kaum ausreichen, und mit dem Worte Klima ist auch nicht mehr erreicht.

Kuckuck hat sodann das stark variirende *Pogotrichum filiforme* etwas näher studirt. Die Alge wurde bislang nur auf Laminarien gefunden und bildet auf diesen compacte Basalscheiben, wenn sie sich auf den festen, nicht fruchtenden Geweben dieses Tanges ansiedelt; dagegen löst sich die Basalscheibe in Einzelfäden auf, wenn *Pogotrichum* auf resp. zwischen den Paraphysen und Sporangien von *Laminaria* vegetirt. Auf den basalen Theilen entwickeln sich nun im Januar zahlreiche sitzende pluriloculäre Sporangien, später (Februar) erheben sich längere Fäden, welche zwar anfänglich aus einer einzigen Reihe von Zellen bestehen, später aber besonders in den oberen Theilen durch wiederholte Zerlegung sich in vielzellige Organe umwandeln, welche dann bis auf wenige basale Zellen in Sporangien übergeführt werden. Das geht bis in den März-April. Dann erlischt allmählich die Sporenbildung.

Auch für *Ectocarpus tomensoides* hebt Kuckuck hervor, dass bei dieser Alge die pluriloculären Sporangien anfangs auf unverzweigten, kurzen, späterhin aber reich verästelten Fäden gebildet werden.

Verf. discutirt nun die Frage der Ableitung dieser Formen von anderen und ist geneigt, die reich verzweigten Fadenformen von Scheiben abzuleiten. Ref. würde lieber den umgekehrten Weg einschlagen, der übrigens auch vom Verf. angedeutet ist.

Was nun die Polymorphie betrifft, so scheint dem Ref., als ob dies Wort von den betheiligten Algologen in einem etwas zu weiten Sinne benutzt würde. *Cutleria-Aglaozonia* ist polymorph in demselben Sinne wie die Uredineen etc. und hier hat der Ausdruck seine volle Berechtigung. Die Erscheinungen bei *Pogotrichum* dagegen möchte man wohl lieber, nach einer mündlichen Anregung Goebel's dem Verf. und Ref. gegenüber, als Hemmungsbildungen betrachten und sie damit den Vorkommnissen bei Phanerogamen an die Seite stellen. Oltmanns.

Karsten, G., Die Diatomeen der Kieler Bucht.

(S.-A. aus Wiss. Meeresuntersuch., herausgeg. von d. Comm. z. Unters. d. deutschen Meere. N. F. Bd. III.)

Die Abhandlung enthält mehr als der Titel erwarten lässt. Karsten hat hier nicht nur eine systematische Aufzählung der nicht centrischen Bacillariaceen der Kieler Bucht gegeben und die Weise und Perio-

dicität ihres Vorkommens, so wie dessen Abhängigkeit von äusseren Einflüssen besprochen, sondern auch wichtige Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues der Bacillariaceen geliefert und am Schluss seiner Arbeit eine allgemeine Zusammenstellung dessen versucht, was wir über Structur und Lebenserscheinungen derselben wissen. Karsten steht auf dem Standpunkt, dass die Schalen allein niemals die Grundlage zu einem guten System der Gruppe geben werden, und bemüht sich daher überall die Verhältnisse des Plasmakörpers, namentlich der Chromatophoren und Pyrenoide und ebenso die Auxosporenbildung zu untersuchen, um so bessere Grundlagen zu gewinnen. Die Chromatophoren hält er allerdings für weniger geeignet zur Bildung von Hauptgruppen, als zur Begrenzung kleinerer Abtheilungen. Karsten's Abbildungen gehen überall nicht nur die Schalenstructur, sondern gleichzeitig auch die plasmatischen Theile wieder, und empfiehlt er zu diesem Zweck die Zellen mit einer concentrirten Lösung von Jod in Meerwasser zu tödten, sie rasch anzutrocknen und dann im Storax einzuschliessen. Die Zahl der beobachteten Auxosporenbildungen ist beträchtlich und umfasst in dieser Hinsicht noch ganz ungenügend bekannte Gattungen. Auch die Beobachtungen des Verf. über Gallertbildung, über Plasmolyse u. A. sind anerkennend zu erwähnen. Einige neue Arten sind beschrieben — doch spricht sich Karsten dahin aus, dass im Allgemeinen bei der Artbegrenzung der Bacillariaceen die Bedeutung kleiner Abweichungen in der Schalenstructur weit überschätzt wurde und der Begriff der Varietät meistens ganz unrichtig aufgefasst worden ist. Hinsichtlich des allgemeinen Entwickelungsganges schliesst sich Verf. der Auffassung Miquel's und des Ref. an und unterwirft die Angaben von Murray etc. über innere Sporenbildung der Bacillariaceen einer strengen Kritik. In Betreff der Bewegungserscheinungen folgt Karsten im Wesentlichen der Anschauungsweise von O. Müller. Pfitzer.

Schütt, F., Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma.

(Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik 1899. **32.** 594—690. Mit 3 Taf.)

Verf. geht davon aus, dass die zahlreichen Peridineenmembranen aufgesetzten Wandverdickungen wie Leisten, Stacheln, Flügelrippen etc. bei ihrer centrifugalen Wachsthumsrichtung von dem in der Zelle eingeschlossenen Plasma nicht hervorgebracht werden können, da weder Appositions- noch Intussusceptionstheorie die Annahme derartiger Fernewirkung des Plasmas gestatten. Zahlreiche, die ganze Membran siebartig durchlöchernde Poren bahnen dagegen dem Plasma überall einen directen Weg nach aussen. »Nehmen wir an, dass während des Dickenwachsthums der Membran ein Theil des Plasmas durch die feinen Poren nach aussen hervortretend, sich über die Oberfläche verbreitet, so sind damit alle Schwierigkeiten, die oben für die Erklärung des centrifugalen Dickenwachsthums erwähnt wurden, gehoben, denn dann ist der wachsende Membrantheil nicht mehr durch eine dicke Membranschicht vom Plasma getrennt, vielmehr kann das extramembranöse Plasma die zum Wachsthum nöthige Membransubstanz ausscheiden und unmittelbar an den wachsenden Stellen der Membran ablagern.«

Dem Nachweis dieses extramembranösen Plasmas bei den »Placophyten«, wie Verf. Peridineen, Diatomeen und Desmidiaceen zusammenfassend benennen möchte, ist die Arbeit gewidmet.

Das Beweismaterial, welches Verf. vorführt, ist folgendes:

a) Peridineen. Bei Podolampas- und *Ceratium*arten wurden aus dem Plasma durch die Poren »hervorgesponnene« Fäden beobachtet, denen Verf. plasmatische Natur zuschreibt, ferner: Festheftung von Zellen durch »aus den Poren herausgesponnene Fäden«, durch »Klebemasse aus Poren« oder »Plasma aus dem Apex«. Ausserdem konnte bei *Podolampas bipes* Austritt von Plasma aus der Geisselspalte festgestellt werden, welches amöboïde Bewegung, ja Pseudopodienbildung erkennen liess. Für *Blepharocysta* und *Ceratium* macht Verf. ähnliche Angaben. Besondere Bedeutung schreibt Verf. der Beobachtung von Bläschen und Pusteln auf der Schalenoberfläche zu, welche er als Folgen des beim Fangen auf die Zellen ausgeübten unvermeidlichen mechanischen Reizes betrachtet. Die Verbindung des intra- und extramembranösen Plasmas geht natürlich durch die Poren, und an Hörnern von *Ceratium* kann Verf. die vom contrahirten Zellplasma aus in die Poren eintretenden Plasmazäpfchen nachweisen, — das extramembranöse Plasma freilich entzieht sich der directen Beobachtung.

b) Diatomeen. Erheblich weniger Material steht Verf. für die Diatomeen zu Gebote. Es ist eine, *Cyclotella socialis* benannte Form, welche ihm zum Beweise dient. Die einzelnen den Steinen im Damenspiel ähnlichen Zellen der Kolonie werden durch zahllose Fäden, die aus der Zellmembran — sowohl Schale wie Gürtelbändern — auswachsen und in dem Innenraum der Kolonie sich mit einander verflechten oder verwachsen, zusammengehalten. Nach der Aussenseite hin werden keine Fäden von den Zellen gebildet. An der Ansatzstelle der Fäden an die Zellmembran findet Verf. nun Knötchen und Knöpfchen, z. Th. gestielt, denen er plasmatische

Natur zuschreibt. Pseudopodien von Protoplasma und Schleim sollen im Innern der Kolonie von der Oberfläche der *Cyclotella*zellen ausgehen und die Fadenbüschel umspinnen. Zahlreiche »indirecte Beweise« werden noch näher zu würdigen sein.

c) Desmidiaceen. Es werden lediglich die bekannten Vergleichspunkte der Desmidiaceen mit den Diatomeen angeführt.

»Die ganzen Betrachtungen über die Funktion des extramembranösen Plasmas sind naturgemäss zur Zeit noch recht hypothetischer Natur«, hebt Verf. am Schlusse mit Recht hervor. Hypothesen sind nun gewiss zu Zeiten berechtigt und für den Fortschritt der Wissenschaft unentbehrlich, doch muss man von ihrer Tragweite abgesehen dreierlei unerlässliche Forderungen an sie stellen: Eine Hypothese sollte nicht ohne Noth aufgestellt werden; sie muss die sicher begründeten Thatsachen als solche in Rechnung ziehen; sie setzt endlich bei ihrem Autor ein hinreichendes Vertrautsein mit den einschlägigen Thatsachen und der Litteratur voraus. —

Verf. ist offenbar insbesondere durch die grossen Flügelleisten z. B. von *Ornithocercus splendidus* zu der Fragestellung und ihrer hypothetischen Lösung angeregt worden. Er hält die bisherigen Wachsthumstheorien den beobachteten Formen gegenüber für unzureichend. Zieht man jedoch in Betracht, dass bei dem Vorgang der Theilung jedes Tochterindividuum die abgespaltene Körper- und Schalenhälfte neu bilden muss, so handelt es sich um relativ sehr schnell verlaufende Wachsthumsperioden. Ob bei einem derartigen — vielleicht in 24 Stunden ablaufenden — Wachsthume das intercalare Nachschieben vom Innenplasma aus wirklich völlig ausgeschlossen ist? Verf. giebt freilich an, dass die Grundmembran nach einiger Zeit Cellulosereaction zeigt; wenn aber das Plasma überall in den Porencanälen der siebartig durchlöcherten Membran sitzt, sollte es von da aus nicht den weiteren Aufbau vermitteln können, ohne sich auf der Aussenseite auszubreiten? Jedenfalls vermisst man in den Ausführungen hinreichend präcise Angabe über den Wachsthumsvorgang und die Zeitdauer einer solchen Zellergänzung nach der Theilung.

Sehen wir nun von den in ihren Lebensvorgängen noch so wenig bekannten Peridineen, für welche vom Verf. das zeitweilige Vorkommen, wenn auch nicht die Funktion extramembranösen Plasmas ja thatsächlich erwiesen ist, ab, und gehen zu den Diatomeen über.

Wenn wirklich für die Diatomeen die Thätigkeit eines membranbildenden extramembranösen Plasmas erforderlich wäre, so sollte seine Gegenwart dort am ehesten vermuthet werden, wo die grössten Leistungen verlangt werden, z. B. bei der Auxosporenentwickelung, wo beide Schalen der vergrösserten Generation neugebildet werden müssen. Statt dessen ist bei jeder Schalenbildung innerhalb des Perizoniums deutlich, dass das Plasma vom Perizonium weit zurücktritt, um auf der freien Oberfläche eine Schale nach der andern auszuscheiden.

Ein weiteres unwiderlegliches Beispiel für die Nichtexistenz eines extramembranösen membranbauenden Plasmas giebt die Gattung Sceletonema. Die einzelnen Zellen dieser Planktonform sind in Zellreihen angeordnet, deren Zellindividuen durch mehr oder weniger lange Kieselstäbchen in bestimmten Abständen gehalten werden. Diese Kieselstäbchen, deren Länge den doppelten, bis 4 oder 5fachen Zelldurchmesser erreichen kann, wären ein treffliches Object für das extramembranöse Plasma. Da sie jedoch von den benachbarten Zellen aus in einem kleinen Knoten auf einander zu treffen pflegen, ist leicht ersichtlich, dass sie durch intercalaren Nachschub von den einzelnen Zellen gebildet werden müssen. Ja, man kann dieses intercalare Wachsthum experimentell wieder hervorrufen, wenn es vorzeitig erloschen war.

Untersucht man nun den vom Verf. für die Diatomeen vorgebrachten Beweis: *Cyclotella socialis*. Die erwähnten Fäden bestehen nach den Angaben »aus einer der Cellulosemodificationen, welche durch Jod nicht gebläut werden«. Es wird nicht sehr weit gefehlt sein, wenn ich annehme, es seien diese Fäden den in zahllosen Modificationen bei den Diatomeen verbreiteten Gallert-Fäden oder -Stielen am besten vergleichbar. Dass derartige Gallertfäden vom Zellplasma aus durch Poren hinausgesandt werden, ist nichts neues und z. B. von O. Müller für *Melosira undulata* nachgewiesen; es wird sich mit diesen Fäden kaum anders verhalten. Der Beweis des extramembranösen Plasmas, welches in Knöpfchenform der Aussenseite der Poren vorgelagert sein soll, stützt sich, so weit ich sehe, ausschliesslich darauf, dass die Fäden sich mit Hämatoxylin und Safranin wenig oder gar nicht, die Plasmamassen der Zellen dagegen wie diese Knöpfchen sich intensiv färben. Dass damit der Nachweis dieser Knöpfchen als plasmatischer Bildungen geführt sei, vermag ich leider nicht zuzugeben, da die Tingirbarkeit der »Gallerte« (im weitesten Umfang) sehr wesentlich durch ihren Wassergehalt bedingt wird, und die fertig ausgesponnenen Fäden ihrer Starrheit nach einen sehr viel geringeren Wassergehalt besitzen dürften, als die direct aus den Poren ausgeschiedenen — meiner Ansicht nach — Gallertpfropfen. Ebenso beruht die Annahme des im Innenraum der Kolonie vorhandenen »Pseudopodienplasmas« lediglich auf der intensiven Färbbarkeit, und ich möchte Verf. nur von p. 63 des Separatabzuges auf p. 70 verweisen, wo eine gleiche intensive Färbbarkeit für die *Tabellaria*gallertpolster angegeben

wird. Kurz gesagt, scheint Ref. die bisherige Annahme, dass derartige Gebilde, seien sie nun mehr oder weniger gallertartig, von dem Zellplasma aus durch die längst bekannten Poren hindurch ausgeschieden werden, mit keiner bisher bekannten Thatsache im Widerspruche zu sein; die Hypothese eines extramembranösen Plasmas ist hier also ohne zwingende Noth angewandt.

Als indirecte Beweise für die Thätigkeit des extramembranösen Plasmas werden angeführt: Verkittung, Gallerthüllen, Gallertpolster, Gallertstiele, alles Gegenstände, welche durch den Hinweis auf die bekannte Gallertstiel etc. -Bildung durch die Wandporen hindurch hinfällig werden. Etwas Bestechendes könnte dagegen die Annahme haben, dass die bekannten Gallertschläuche auf extramembranöses Plasma hindeuten, doch glaube ich nicht, dass man bei weiterer Erkenntniss dieser Ansicht wird zustimmen können.

Als letzter Punkt wird hier »extramembranöses Plasma und Bewegung« abgehandelt. Verf. möchte auf die alte Kriechhypothese von Max Schulze zurückgreifen, um dem extramembranösen Plasma Geltung zu verschaffen. Hier tritt die zweite der oben als unerlässlich erhobenen Forderungen an eine Hypothese in ihr Recht: Es ist mit grossem Aufwand von Scharfsinn eine wohldurchdachte Theorie der Bewegung von O. Müller für die grösseren *Navicula* (*Pinnularia*)-Arten aufgestellt und als richtig erwiesen worden. Hätte Verf. sich die von Müller genannten Zahlen vergegenwärtigt, so würde er nicht von »so heftigen Wasserbewegungen« in Schizonema-Schläuchen sprechen können. Gewiss ist die Müller'sche Bewegungstheorie vorläufig nur auf die bestimmten Fälle anwendbar, für welche sie erwiesen ist; — Schizonema ist jedoch nicht weit davon entfernt.

Obgleich es nicht Angelegenheit des Ref. ist, fremde Prioritätsansprüche zu vertreten, so möchte es hier doch angebracht sein darauf hinzuweisen, dass Verf. (der die Diatomeen im Engler-Prantl bearbeitet hat) in der wichtigsten Litteratur dieses Gebietes durchaus nicht zu Hause ist. Aus dem Abschnitt: Poren (der Diatomeen) lässt sich diese Behauptung mehr als hinreichend begründen. Nur auf die Anmerkung p. 54 sollte hier aufmerksam gemacht sein, deren Schlusssatz lautet: »Er (O. Müller) stellt sich in diesem Punkte jetzt also ganz auf den von mir schon 1895 öffentlich vertretenen Standpunkt.« Demgegenüber vergleicht Verf. vielleicht einmal: O. Müller, Bemerkungen zu dem Aufsatze Dr. J. H. L. Flögel's etc. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1884 p. 487 ff. Hier findet sich u. A. der vom Verf. wiederholte Ueberfluthungsversuch und entsprechende Schlussfolgerung. Auch die Arbeiten Müller's über *Melosira arenaria* und besonders *Melosira undulata* (Bacillariaceen aus Java) hätten Verf. eines Besseren belehren können.

Die wenigen den Desmidiaceen gewidmeten Seiten sind ebenfalls nicht einwandsfrei, doch würde ein näheres Eingehen nichts wesentlich Neues bringen.

Zum Schluss möchte Ref. seine Ansicht bescheidentlich dahin aussprechen, dass der vielleicht geniale Gedanke eines extramembranösen Plasmas durch eine sorgfältige Ausarbeitung der im Bereiche der Peridineen dafür sprechenden Thatsachen besser gefördert worden wäre als durch die mehr extensive als intensive Behandlung der benachbarten Pflanzengruppen. G. Karsten.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Conn, H. W., Variability in the power of liquefying gelatin possessed by milk-bacteria. Bact. Centralbl. II. **5.** 665—70.

Holm, J. Chr., Hansen's Reinzuchtsystem in Frankreich. Ebenda. II. **5.** 641—52.

Kolkwitz, R., Beiträge zur Kenntniss der Erdbacterien. Ebenda. II. **5.** 670—78.

Omelianski, V., Magnesia-Gipsplatten als neues festes Substrat für die Cultur der Nitrificationsorganismen. Ebenda. II. **5.** 652—55.

Weigmann, H., Ueber den Antheil der Milchsäurebacterien an der Reifung der Käse. Ebenda. II. **5.** 630—41.

Winkler, W., Untersuchungen über das Wesen der Bacterien und deren Einordnung im Pilzsystem. Ebenda. II. **5.** 569—630.

II. Moose.

Abrams, Le Roy, The structure and development of *Cryptomitrium tenerum* (with 6 fig.). Bot. Gaz. **28.** 110—22.

Davis, B. M., The spore-mother-cell of anthoceros. Contributions from the Hull Botanical Laboratory. XV. (with 2 pls.). Ebenda. **28.** 89—110.

Dixon, H. N., *Weisia crispata* in Britain. The Journ. of Bot. **37.** 375—78.

III. Zelle.

Bütschli, O., Einige Bemerkungen über die Asterenbildung im Plasma. Archiv f. Entw.-Mechanik. **9.** 157—59.

Rhumbler, L., Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. II. Mechanik der Abdrückung von Zelleinlagerungen aus Verdichtungscentren der Zelle (im Anschluss an Fischel's Vitalfärbungen von Echinodermeneiern und Bütschli's Gelatinespindeln erläutert). Mit 12 Fig. im Text. Ebenda. **9.** 63—103.

IV. Fortpflanzung und Vererbung.

Atkinson, G. F., Studies on reduction in plants (w. 4 pls.). Bot. Gaz. **28.** 1—27.

Fullmer, E. L., The development of the microsporangia and microspores of *Hemerocallis fulva* (with 2 pls.). Ebenda. **28.** 81—89.

Vries, H. de, On Biastrepsis in its Relation to Cultivation. Ann. of Bot. **13.** 395—421.

V. Physiologie.

Guérin, P., The Probable Causes of the Poisonous Effects of the Darnel (*Lolium temulentum* L.). Bot. Gaz. **28.** 136—38.

Linsbauer, K., Zur Verbreitung des Lignins bei Gefässkryptogamen. Oesterr. bot. Ztschr. **49.** 317—23.

Ott, Emma, Einige Beobachtungen über die Brechungsexponenten verschiedener Stärkesorten. (Mit Textfig.) Ebenda. **49.** 313—17.

VI. Oekologie.

Ames, O., Methods of propagating *Drosera filiformis*. Rhodora. **1.** 172.

Ito, T., Floating-Apparatus of the Leaves of *Pistia Stratiotes* L. Ann. of Bot. **13.** 466.

Knuth, P., Handbuch der Blüthenbiologie. II. Bd. Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blüthenbiologischen Beobachtungen. 2. Th. *Lobeliaceae* bis *Gnetaceae*. Leipzig 1899. 705 S. (Mit 210 Abb. im Text und 1 Porträttafel.)

Meyer, W., Ueber den Einfluss von Witterungs- und Bodenverhältnissen auf den anatomischen Bau der Pflanzen. Bot. Centralbl. **79.** 337—50.

Robertson, Ch., Flowers and Insects. XIX. Bot. Gaz. **28.** 27—46.

Terracino, A., Osservazioni fenologiche fatte nel secondo semestre dell' anno 1898. Boll. d. R. Orto Bot. Palermo. **2.** 177—95.

VII. Systematik und Pflanzengeographie.

Adamović, L., Die mediterranen Elemente der serbischen Flora. Engler's Jahrb. **27.** 351—89.

Blümml, E. K., Rhodologische Miscellaneen. Botan. Centralbl. **79.** 350—54.

Clarke, W. A., Curtis's »Flora Londinensis«. The Journ. of Bot. **37.** 390—95.

Delacour, Th., Sur le *Viola Vilmoriniana* Delacour et Mottet. Bull. Soc. bot. France. **46.** 120—21.

Fairchild, D. G., Notes of Travel. I. Bot. Gaz. **28.** 122—26.

Fedtschenko, Olga, u. **Borris,** Ranunculaceen des russischen Turkestan. Engler's Jahrb. **27.** 390—431.

Fernald, M. L., *Pycnanthemum verticillatum*, a Misinterpreted Mint. Bot. Gaz **28.** 130—34.

Hiern, W. P., The *Capriola* of Adanson. The Journ. of Bot. **37.** 378—80.

Holmes, E. M., Hampshire Plants. Ebenda. **37.** 396.

Jakowatz, A., Die Arten der Gattung Gentiana, Sect. Thylacites Ren. u. ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang. (Mit 2 Kart., 2 Taf. und 1 Textfig.) Sitzgsber. kaiserl. Akad. Wiss. Wien. **108.** I. 1—52.

Krašan, F., Untersuchungen über die Variabilität der Potentillen aus der *Verna*-Gruppe. Engler's Jahrb. **27.** 432.

Magnin, A., Note sur *l'Acer Martini*, le *Typha Martini* et le botaniste Cl. Martin (av. 15 fig. dans le texte). Extr. des Ann. Soc. bot. de Lyon. **24.**

—— Sur quelques plantes intéressantes du Lyonnais, de la Bresse et du Jura. Ebenda.

—— Archives de la Flore jurassienne. Ebenda.

Marshall, E. S., and **Shoolbred, W. A.,** Some Plants of East Scotland. Journ. of Bot. **37.** 383—89.

Murray, R. P., *Sempervivum hierense*; sp. nov. Ebenda. **37.** 395.

Rendle, A. B., New Grasses from South Africa. Ebd. **37.** 380—83.

Robinson, B. L., Three New Choripetalae from North America and Mexico. Bot. Gaz. **28.** 134—36.

Schumann, K., Monographie der *Zingiberaceae* von Malaisien u. Papuasien. Mit 5 Taf. Engler's Jahrb. **27.** 259—350.

Sennen, Mes herborisations dans les Pyrénées-Orientales. Bull. Soc. bot. France. **46.** 100—116.

Sudre, H., Revision des Rubus de l'herbier du Tarn de Martrin-Donos. Bull. Soc. bot. de France. **46.** 81—99.

Spencer, M. le Moore, Alabastra diversa. Part V. (2 pls.). The Journ. of Bot. **37.** 369—75.

Stewart, S. A., Criticisms on the *Cybele Hibernica*, ed. 2. The Journ. of Bot. **37.** 396—97.

Dalla Torre, K. W. v., Botanische Bestimmungstabellen für die Flora von Oesterreich und d. angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa. 2. Aufl. 8. 180 S.

White, W., A New British Rubus. The Journ. of Bot. **37.** 389—90.

Wildemann, E. de, et **Durand, Th.,** Contributions à la flore du Congo. Tome 1. Fasc. 1. Bruxelles 1899. gr. 4. p. 72.

—— Illustrations de la flore du Congo. Tome 1. Fasc. 3. (12 pls.) et Tome 1. Fasc. 4. (12 pls.). Bruxelles 1899.

VIII. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Behrens, J., Die Braunfleckigkeit der Rebenblätter u. die *Plasmodiophora vitis*. S.-A. aus Weinbau und Weinhandel. Nr. 33. 1899.

Gallardo, A., Algunos casos de Teratologia vegetal, fasciacion, proliferacion y sinantia (con 3 pl.). Anales del Mus. Nac. de Buenos Aires. Tom. VI.

Hollrung, H., Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. I. Bd. Das Jahr 1898.

Lamb, F. H., Root Suckers on Douglas Fir. Bot. Gaz. **28.** 69—71.

Radais, M., On the Blight of Sorghum. Bot. Gaz. **28.** 65—69.

Roux, J. A., Végétation défectueuse et chlorose des plantes silicocoles en sols calcaires. Extr. Ann. Soc. Linnéenne T. 46.

IX. Technik.

Claudius, M., Ueber die Anwendung einiger gewöhnlicher Pflanzenfarbstoffe in der mikroskopischen Färbetechnik. Bact. Centralbl. II. **5.** 579—82.

Hebebrand, A., Ein neuer Objectträger zur mikroskopischen Untersuchung von Wasser, Nahrungs- und Futtermitteln. Zeitschrift f. Nahrungs- u. Genussmittel. **2.** 694—99.

Prior, E., Ein neuer Thermoregulator für electrisch geheizte Thermostaten. Ebenda. **2.** 701—3.

Personalnachricht.

Dr. W. Figdor hat sich an der Universität Wien für Anatomie und Physiologie der Pflanzen habilitirt.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 22.** 16. November 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: K. Schumann, Morphologische Studien. — F. Muth, Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceenblüthe. — G. Klebs, Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. II. Saprolegnia mixta de Bary. — A. H. Trow, Observations on the Biology and Cytology of a new Variety of Achlya americana. — W. M. Hartog, The alleged fertilisation in Saprolegnieae. — P. Magnus, Meine Untersuchungen über die Hexenbesen der Berberitzen. — H. W. Harkness, Californian hypogaeous Fungi. — P. Knuth, Handbuch der Blüthenbiologie. Bd. II. — H. Zippel, Ausländische Kulturpflanzen. — **Neue Litteratur. — Personalnachricht.**

Schumann, K., Morphologische Studien. Heft II. S. 207—313. Mit Fig. 1—6 im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1899.

Nach mehrjähriger Pause hat Schumann im vorliegenden Heft eine neue Serie von morphologischen Studien veröffentlicht, auf deren wesentlichsten Inhalt hier hinzuweisen ist.

Das Heft II beginnt mit der Abhandlung III: »Die Extraaxillation der Boraginaceen- und Solanaceeninflorescenzen.« Die bekannte Thatsache, dass gewisse Sprosse in den Inflorescenzen der genannten Pflanzen aus der Achsel ihres Tragblattes herausgehoben und an dem Stamm in das zweite oder gar dritte Internodium emporgehoben werden, hatte schon früher Schumann beschäftigt und er war zu einer sehr befriedigenden Erklärung dieser Erscheinung gekommen. Er muss diese nun gegenüber Vorstellungen, die 1895 von Kolkwitz veröffentlicht wurden, vertheidigen; wie dem Ref. scheint, durchaus mit Erfolg.

Es folgt eine Studie unter dem Titel: »Sprossaufbau und Blüthenentwickelung von *Scirpus setaceus* L.« Sie enthält mehr als sie verspricht, denn ausser der genannten Pflanze werden auch noch *Cyperus Papyrus* und *Musa*arten untersucht. Neben der Blüthenentwickelung, in der ja diese Pflanzen keine gemeinsamen Züge haben, handelt es sich in erster Linie um accessorische Sprosse, sogenannte Beiknospen. Ihre Angliederung an das Tragblatt wird vom Standpunkt der »mechanischen Blattstellungstheorie« aus erklärt.

Polemischer Natur ist wieder die nächste Abhandlung (V): »Nochmals die *Pandanus*-Blattstellung«. Im ersten Hefte der Studien hatte Schumann zu zeigen versucht, dass die Stellung der Blätter von *Pandanus* in drei gewundenen Zeilen nicht durch nachträgliche Verschiebung einer ursprünglichen $^1/_3$ Stellung zu Stande kommt, sondern dass sie eine ursprüngliche ist, gleich am Vegetationspunkt so auftritt, wie sie sich später zeigt. Dagegen hatte Schwendener in einer besonderen Abhandlung (Ber. d. Berl. Akad. 1891) seine Bedenken erhoben und Verf. versucht nun diese zurückzuweisen. Eines der wichtigsten aber behandelt er nicht: Schwendener leugnet die Asymmetrie in den Anlagen der *Pandanus*blätter, während Schumann die Blattasymmetrie ganz allgemein für eine Ursache der Blattstellungen in gewundenen Zeilen ansieht. So wäre also zu wünschen gewesen, dass er auf diesen Punkt genauer einging, zumal die wenigen Abbildungen, die er selbst früher für *Pandanus* gegeben hat, keineswegs deutlich die geforderte Asymmetrie erkennen lassen. — An *Pandanus* schliessen sich noch interessante Angaben über die Rippenbildung bei den Cacteen an.

Die umfangreichste und zweifellos die wichtigste Studie ist die letzte: »VI. Die Verschiebungen der Organe an wachsenden Sprossen.« Auf den Inhalt dieser Abhandlung ist Ref. in der Abth. I der Bot. Ztg. 1899 (S. 200 u. 219—23) eingegangen, es sei also gestattet hierauf zu verweisen. Das allgemeine Ergebniss, zu dem Verf. kommt und das Ref. bestätigen konnte, ist, dass Verschiebungen von angelegten Organen in Folge ihres gegenseitigen Druckes, wie sie Schwendener annahm und zu erklären versuchte, nicht nachgewiesen werden können.

Zum Schluss kann sich Ref. nicht versagen, eine Bemerkung über den Preis des vorliegenden Heftes

zu machen, die sich naturgemäss nicht an den Verf., sondern an den Verlag richtet. Das nicht ganz 7 Bogen starke Heft kostet 7 Mark; Tafeln sind keine vorhanden, von den 6 einfachen Zinkotypien ist eine zweimal abgedruckt! Dass ein solcher Preis die Verbreitung des Werkes stark schädigen muss, leuchtet ein. L. Jost.

Muth, F., Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceenblüthe.

(Beitr. z. wiss. Bot. hrsgeg. v. Fünfstück. 3. 248. 6 Taf.)

Es giebt kaum ein Gebiet in der Botanik, auf dem das Bedürfniss nach objectiv festgelegten Thatsachen fühlbarer hervorträte, als in der Entwickelungsgeschichte der Blüthen. Auch von den neuesten umfangreichen Untersuchungen Schumann's auf diesem Gebiete kann leider nicht gesagt werden, dass sie zu einer wirklichen Grundlage von feststehenden Thatsachen geführt hätten, auf welchen eine Theorie fussen könnte. Die vorliegende Arbeit Muth's ist nicht die erste, welche den Nachweis bringt, dass manche Beobachtungen Schumann's sich nicht halten lassen. Des Beispiels wegen wollen wir aus den zahlreichen an 10 Scrophulariaceengattungen ausgeführten Untersuchungen einige wenige anführen, die von besonderem Interesse sind. Die Entwickelung des Kelches von *Pentstemon* ist nach Schumann's Darstellung ausgezeichnet geeignet, den Einfluss des »Contactes« auf die Organbildung zu beweisen, da je nach der Form des Contactes die Kelchentstehung (bei zwei benachbarten Blüthen) total verschieden verlaufen soll. Muth findet in beiden Fällen ganz die gleiche Folge in der Kelchentwickelung. — Nach Schumann hängt die Zahl der auftretenden Staubgefässe bei den Scrophulariaceen vom verfügbaren Raum ab; es soll in zahlreichen Fällen an Platz für das fünfte (median-hintere) Stamen fehlen. Muth zeigt, dass bei *Digitalis* ebenso viel Platz vorhanden ist als bei *Pentstemon*, und doch bleibt bei *Digitalis* der Raum unausgenützt, während bei *Pentstemon* ein Staminod entsteht. — Besonders auffallend war Schumann's Angabe über die Staminalentwickelung von *Calceolaria*: die beiden Stamina sollten durch Querfurchung des ganzen Vegetationspunktes entstehen, erst spät sollte dann zwischen ihnen ein Raum für den Fruchtknoten geschaffen werden. Muth findet nichts von solch merkwürdigen Vorgängen.

Die Beispiele liessen sich leicht mehren; keine Angabe von Bedeutung bei Schumann bleibt ohne Widerspruch. Freilich steht einstweilen Behauptung gegen Behauptung. Die Abbildungen bei Muth aber sind klar und überzeugend, während eine Orientirung in Schumann's Abbildungen, wie Ref. oft zu seinem Bedauern constatiren musste, sehr schwierig, manchmal sogar unmöglich ist.

Kommt also Muth in den Einzelheiten zu anderen Resultaten wie Schumann, so kann er auch im Gesammtresultat mit Schumann nicht übereinstimmen; ihm scheint die Scrophulariaceenfamilie eine natürliche, mit einheitlichem Diagramm.

L. Jost.

Klebs, G., Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. II. Saprolegnia mixta de Bary.

(Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. Bd. XXXIII. Heft 4.)

Aus zahlreichen Versuchen ermittelte der Verf., dass *Saprolegnia mixta*, ganz ebenso wie die andern von ihm bereits studirten Thallophyten, niemals aus »inneren« Ursachen Fortpflanzungszellen bildet, vielmehr immer durch den Wechsel äusserer Bedingungen, der als Entwickelungsreiz fungirt, hierzu veranlasst wird.

Die Schwierigkeit, die als Reize wirkenden Veränderungen der Aussenwelt näher zu präcisiren, lag in erster Linie darin, dass in der Natur stets ein grosser Complex äusserer Factoren wirksam ist, und dass kein einziger derselben variiren kann, ohne dass dadurch auch die anderen ihren Einfluss auf den Organismus ändern, darin also, dass es in der Natur nur »heterogene Inductionen« giebt, während die Forschung gezwungen ist, unter Variation möglichst nur eines und Constanthalten der anderen Factoren isogene Inductionen zu studiren (cf. Pfeffer, Phys. S. 18). Glücklicher Weise erwiesen sich diese Schwierigkeiten bei *Saprolegnia* deswegen als relativ geringe, weil bei dieser submersen Wasserpflanze viele Factoren, die bei Landpflanzen wirksam sind, wie z. B. die Transpiration, von vorn herein ausser Betracht bleiben, und andere, so die Temperatur, die Durchleuchtung des Wassers, als nebensächlich sich herausstellten; wirklich wesentlich war nur die chemische Zusammensetzung des Mediums, oder, anders ausgedrückt, die Ernährung.

Wird *Saprolegnia mixta* — es kamen natürlich stets Reinculturen zur Verwendung — auf günstigen Substraten, z. B. Erbsenwasser, Fleischextractgelatine cultivirt, so wächst sie unbegrenzte Zeit vegetativ weiter, wenn durch rechtzeitige Erneuerung der Nährlösung einer Erschöpfung derselben vorgebeugt wird. Fortpflanzungszellen, seien es Zoosporen, seien es Eier, seien es Gemmen, erscheinen bloss bei einem Wechsel der Ernährungsverhältnisse, und zwar bei einem Wechsel ins Ungünstige.

Was zunächst die Zoosporenbildung anlangt, so kann man dieselbe erzwingen durch Uebertragung sterilen, gut genährten Mycels in reines Wasser, ferner dadurch, dass man gute, verdünnte Nähr-

lösungen sich erschöpfen lässt, während in stärker concentrirten Lösungen auch bei eingetretenem Mangel sich meist keine Zoosporenbildung zeigt. Gifte, ferner anorganische Salze hemmen die Zoosporenbildung bereits in solchen Concentrationen, in denen sie Wachsthum noch gestatten.

Da somit im Allgemeinen schlecht nährende Stoffe Zoosporenbildung, gut nährende aber vegetatives Wachsthum auslösen, wird man je nach dem Verhalten des Pilzes in den Lösungen verschiedener Stoffe diese in gute und schlechte Nährstoffe eintheilen können; ausserdem wird ein Körper, je besser er nährt, in um so geringerer Concentration noch vegetatives Wachsthum erlauben. Indem der Verf. nun für verschiedene Substanzen das Concentrationsminimum feststellte, welches neben Wachsthum eben die Zoosporenbildung auslöste, konnte er eine Scala ihres Nährwerthes aufstellen, vom Pepton, welches erst bei einer Concentration von 0,005 % Zoosporenbildung erlaubte, bis herab zum Traubenzucker, in dessen 0,8 %iger Lösung bereits Zoosporen sich zeigten; es leuchtet ein, dass diese Nährwerthsscala nur von sehr beschränkter Gültigkeit sein kann, da selbst der beste Nährstoff natürlich nur in Combination mit anderen seine Wirkung entfalten kann; wenn z. B. der Traubenzucker als letzter in der Reihe marschirt, so liegt dies daran, dass er nur in Combination mit einer Stickstoffquelle, von anderen Stoffen ganz zu schweigen, seinen Nährwerth realisiren kann; diese Betrachtung ändert natürlich nichts an der Thatsache, dass Eiweisskörper die besten Nahrungsstoffe für den Pilz darstellen.

Temperatur, Sauerstoff, Licht sind, wie schon erwähnt, von geringer Bedeutung für die Zoosporenbildung.

Auch Geschlechtsorgane werden nie »von selbst« gebildet, vielmehr immer nur dann, wenn irgend ein äusserer Wechsel, zumal in der Ernährung, stattfindet; ganz allgemein gilt, dass nur vorher kräftig ernährtes Mycel zur Bildung von Geschlechtsorganen befähigt ist. Im Speciellen konnte Klebs feststellen, dass solche sich zeigen, wenn das Mycel in nahrungsarme Lösungen kommt, in denen Zoosporen aus irgend welchen Gründen sich nicht bilden, z. B. in Agar-Agar, ferner in Lösungen, die wegen ihrer Concentration Zoosporenbildung nicht zulassen, sobald dieselben erschöpft sind. Von grosser Bedeutung für die Bildung der Geschlechtsorgane sind die Phosphate; in reinen Leucinlösungen z. B. bildeten sich nur wenige Oogonien ohne Antheridien; Zusatz von Kaliphosphaten bewirkte Bildung zahlreicher Oogonien nebst Antheridien. In äpfelsaurem Ammon bildeten sich nur wenige und zwar ebenfalls antheridienfreie Oogonien; Zusatz von Alkaliphosphat erhöhte die Zahl der weiblichen Organe und liess auch Antheridien in die Erscheinung treten. In Hämoglobinlösungen bildeten sich Unmassen von Oogonien, ohne irgend welche Antheridien: aus *Saprolegnia mixta* war geradezu *S. Thureti* geworden. Setzte man Phosphat, am besten war hier Dinatriumphosphat, hinzu, so bildeten sich einige, wenn auch wenige Antheridien aus.

Gewisse Lösungen, so Pepton, Gelatine verhindern die Bildung von Oogonien, offenbar weil in ihnen schädliche Stoffwechselproducte ausgeschieden werden.

Gemmen nennt Klebs mit Alfred Fischer unregelmässig geformte, durch Querwände abgegrenzte, mit Plasma dicht erfüllte Zellbildungen, die der Pilz nicht selten producirt; sie können unter stetiger, deutlich sichtbarer Abnahme ihres Inhaltes ungünstige Perioden eine Zeit lang überdauern, das Austrocknen aber unter keinen Umständen vertragen; übrigens bieten sie weniger Interesse als die anderen Fruchtformen, ihre Bildung pflegt unter widrigen Umständen dann einzutreten, wenn dem Pilz die Kräfte zur Erzeugung von Zoosporen oder Oosporen mangeln, man kann sie somit als ultima ratio des Pilzes bezeichnen.

In einem zusammenfassenden Schlusscapitel behandelt der Verf. einige allgemeinere Fragen, zieht Parallelen mit anderen Pilzen, erörtert die Frage, inwieweit die von ihm befolgte Forschungsweise geeignet ist, die Speciesumgrenzung zu erleichtern u. A. m. Auch wird uns hier das baldige Erscheinen einer, die Probleme der Fortpflanzung bei den Pilzen von allgemeinen Gesichtspunkten aus behandelnden Studie in Aussicht gestellt, der wir mit ganz besonderm Interesse entgegensehen dürfen.

Schliesslich sei nur noch kurz darauf hingewiesen, dass viele Resultate der eben referirten Arbeit einer sehr befriedigenden teleologisch-ökologischen Betrachtungsweise unterzogen werden könnten; u. A. die Beobachtung, dass in Agar, d. h. einem für Schwärmzustände sehr ungeeigneten Medium Oosporen unter solchen Bedingungen gebildet werden, die ohne die Gallerte Zoosporenbildung auslösen würden. Benecke.

Trow, A. H., Observations on the Biology and Cytology of a new Variety of Achlya americana.

(Ann. of Bot. **13.** 131. 1899.)

Hartog, M. W., The alleged fertilisation in Saprolegnieae.

(Ann. of Bot. **13.** 447. 1899.)

Trow hat im Anschluss an frühere Untersuchungen nun *Achlya americana var. cambrica* studirt. Er

findet eine Kerntheilung, deren Bilder im wesentlichen denjenigen bei höheren Pflanzen entsprechen, und glaubt auch — wohl mit Recht — dass 4 Chromosomen nachweisbar seien. Seine früheren Auffassungen (vergl. Bot. Ztg. 1896, S. 273) betreffs des Chromatins bei *Saprolegnia*, die mehrfache Bedenken erregten, hat er damit modificirt. Im übrigen wird nachgewiesen, dass sich *Achlya* im Wesentlichen verhält wie die Saprolegnien. Jedes Ei enthält einen Kern, zahlreiche Zellkerne aber, welche vorher im Oogonium vorhanden waren, gehen im Plasma des Oogons zu Grunde, werden aufgelöst. Späterhin, nach völliger Reifung des Eies, wird dasselbe befruchtet, indem von dem Antheridium aus ein Zweiglein gegen das Ei vordringt. Aus demselben tritt ein Spermakern über, welcher mit dem Eikern verschmilzt. Alle Stadien der Verschmelzung wurden beobachtet. Nach dieser ist zeitweilig nur ein Kern in der Oospore vorhanden, der sich dann bei der Keimung der letzteren natürlich wieder reichlich theilt.

Die Resultate Trow's harmoniren mit einer grossen Zahl von Beobachtungen, welche von den verschiedensten Beobachtern an anderen Thallophyten gemacht wurden: Der Eikern resultirt nicht aus der Verschmelzung mehrerer Kerne, überzählige Kerne des Oogons werden auf irgend einem Wege beseitigt.

Die Sache passt aber nicht zu Hartog's Auffassung, nach welcher die zahlreichen Kerne im Oogon unter einander verschmelzen, während von aussen kein Kern aus dem Antheridium hinzutritt. Er sieht bekanntlich in dieser Kernverschmelzung einen inneren Befruchtungsact, welcher den äusseren ersetzt. Dieser Theorie entsprechend bekämpft er Trow's Angaben von Neuem; er bekrittelt sogar einzelne Zeichnungen und Angaben. Das kann natürlich zu nichts führen, denn neue Untersuchungen Hartog's liegen nicht vor, aber nur auf Grund solcher wird man weiter kommen. Trow bettet sein Material ein und schneidet, Hartog betrachtet die Objecte in toto und lässt sich absolut nicht darauf ein, Trow's Resultate mit dessen eigenen Methoden zu controlliren. Das hält Ref. für falsch. Es wäre grundverkehrt, von Hobelbank und Hämatoxylin alles Heil zu erwarten, aber es heisst im Trüben fischen, wenn man dicke Oogonien ausschliesslich in ihrer ganzen Fülle unter dem Mikroskop betrachtet und nur darauf Schlüsse baut. Auf die Polemik im einzelnen geht Ref. nicht ein, wen das interessirt, möge im Original nachsehen.

Oltmanns.

Magnus, P., Meine Untersuchungen über die Hexenbesen der Berberitzen.

In der Bot. Zeitg. II. 1899, Sp. 245 hat Herr Dr. Klebahn über meine 1898 in Vol. XII der Ann. of Bot. erschienene Arbeit: On *Aecidium graveolens* berichtet. Er hat aber manches nicht erwähnt, worauf ich glaube das meiste Gewicht legen zu müssen. Deshalb möge es mir gestattet sein, über diese und andere den gleichen Gegenstand betreffende Arbeiten von mir selber zu berichten — um so mehr da sie z. Th. in ausländischen Zeitschriften erschienen sind.

Im Jahre 1875 legte ich in den Verh. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg (Sitzungsber. S. 87—89) dar, dass auf *Berberis vulgaris* ausser dem Aecidium der *Puccinia graminis* Pers. noch ein anderes Aecidium auftritt, das die Bildung mächtiger Hexenbesen veranlasst und im ersten Frühjahre auf der ganzen Fläche der ersten Blätter der Kurztriebe dieser Hexenbesen erscheint. Ich konnte damals, wahrscheinlich wegen der Beschaffenheit meines Materials, das Mycel nur bis an die Basis des Blattstieles verfolgen und erkannte es als ein intercellulares Mycel, das Haustorien in die benachbarten Parenchymzellen entsendet. Das Aecidium bestimmte ich als *Aecidium Magelhaenicum* Berk., das Berkeley auf *Berberis ilicifolia* von der Magelhaenstrasse beschrieben hatte, weil dieses ebenfalls auf den ganzen Flächen sämmtlicher Blätter der befallenen Sprosse auftrat. Alle späteren Autoren haben diese Bestimmung angenommen, bis ich selbst sie 1898 als falsch erkannte. Ich hatte dann später öfter Zweige dieser Hexenbesen untersucht, auch das Mycel in der Rinde gesehen, ohne etwas darüber zu veröffentlichen.

Als Eriksson (im 8. Bande von Cohn's Beitr. z. Biol. d. Pfl.) ein meinen Beobachtungen widersprechendes intracellulares Mycel dieses Pilzes im Cambium der Zweige des Hexenbesens beschrieb, nahm ich meine Untersuchungen auf und beschrieb das Auftreten des Mycels in den Zweigen des Hexenbesens (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XV. 1897. S. 148—152). Ich wies dort nach, dass das Mycel im Marke und der primären Rinde auftritt und in den älteren Zweigen der Hexenbesen aus der primären Rinde in den Weichbast wandert; dass sich das umgehende Gewebe in interessanter Weise durch Korkbildung von dem durch das Mycel angegriffenen Gewebe zum grossen Theil abschliesst und dass das Mycel aus der primären, resp. secundären Rinde jedes Jahr in die ersten sich entfaltenden Blätter der Kurztriebe hineinwächst.

Nachdem ich so die Verbreitung des Mycels im Gewebe der Zweige des Hexenbesens festgestellt hatte, nahm ich eine Untersuchung vor, die nach meinem Wissen noch bei keinem Hexenbesen bisher

in Angriff genommen war. Ich untersuchte, wie das Mycel in die neu austreibenden Zweige des Hexenbesens gelangt. Diese Untersuchung bildet den Hauptinhalt der 1898 in den Ann. of Bot. erschienenen Arbeit, und sie hat Herr Dr. Klebahn in dem Referat über diese Arbeit fast ganz mit Stillschweigen übergangen. Ich wies nach, dass das Mycelium in den im Frühjahr neu hervorsprossenden Langtrieben des Hexenbesens mit ihnen in deren Marke auswächst und dass diese im Marke der jungen Langtriebe mit ihnen heranwachsenden Mycelfäden bis in den meristematischen Scheitel reichen. Von diesen im Marke längsverlaufenden Mycelfäden, die gleichen Schritt mit dem schnellen Längenwachsthum der im Frühjahr angelegten Längstriebe des Hexenbesens halten, gehen seitliche Zweige ab, die die Markstrahlen und namentlich die Lücken des jungen Gefässbündelrohres über dem Abgange der Blätter durchsetzen. So gelangen sie in die primäre Rinde, wo sie sich weiter ausbreiten und an die Basis der Achselknospen dieser Blätter gehen, die im nächsten Frühjahre zu Kurztrieben (Blattrosetten) aussprossen. In den ersten Blättern dieser Kurztriebe treten die Mycelfäden ein und bilden auf deren ganzen Fläche Spermogonien und Aecidien.

Wie gesagt, ist bisher noch nicht das Mycel in einem von parasitischen Pilzen veranlassten Hexenbesen so vollständig verfolgt worden. Diese Entwickelungsgeschichte des Mycels ist der wesentliche Inhalt der genannten Arbeit. Ich legte auf dieselbe um so mehr Gewicht, als, wie ich l. c. hervorhob, in dieser, in Bezug auf den Verlauf des Mycels, lückenlosen Entwickelung kein Eriksson'sches Mycoplasmastadium Platz hat: »There is no ground here for such a theory« (l. c. S. 161).

Als ich von Herrn Dr. Heinr. Jacobsthal schöne Hexenbesen auf *Berberis buxifolia* von der Magelhaenstrasse erhalten hatte, erkannte ich, dass dort auf dieser *Berberis* ein Aecidium auftritt, das an ihr ganz andere nestartige Hexenbesen mit krebsartiger Anschwellung der sie tragenden Knoten hervorbringt und das ich daher als eigene Art unterscheiden musste, die ich *Aecidium Jacobthalii Henrici* nannte. Ich setzte das auseinander in den Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XV. 1897. S. 270—276. Abgesehen von der systematischen und pflanzengeographischen Bedeutung hat diese Studie noch das allgemeine Interesse, dass sie zeigt, dass zwei sehr ähnliche Aecidien auf nahe verwandten Wirthspflanzen sehr verschiedene Hexenbesenbildungen hervorbringen, die Anpassungen an die äusseren Lebensverhältnisse entsprechen. Ich zeigte noch dort, dass das von Berkeley auf *Berberis ilicifolia* beschriebene Aecidium eine dritte Art ist, der der Name *Aecidium Magelhaenicum* verbleiben muss, während der europäische als *Aecidium graveolens* Shuttlew. zu bezeichnen ist. Sollte mir ein reicheres Material von dort zugehen, so denke ich diese letzteren Studien noch zu erweitern und zu vertiefen.

Autoreferat.

Harkness, H. W., Californian hypogaeous Fungi.

(Proceedings of the California Academy of sciences. 3. ser. Bot. **1.** 241. m. 4 Taf.)

Aus aussereuropäischen Ländern sind bisher verhältnissmässig nur sehr wenige Hypogaeen bekannt geworden; es war daher eine verdienstliche Aufgabe, welcher sich der Verf. unterzogen hat, diesen Pilzen in Californien seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Seine Bemühungen sind denn auch von gutem Erfolg gekrönt gewesen, denn in der vorliegenden Bearbeitung werden — wenn man von den parasitischen Arten, welche in Hypogaeen leben, absieht — nicht weniger als 103 Arten zusammengestellt; darunter gehören 47 den Gastromyceten, 47 den Tuberaceen und Plectascineen, die übrigen Gattungen zweifelhafter Stellung (*Endogone*, *Leucophleps* n. gen.) an. Wie zu erwarten, ist dabei auch mancherlei Neues zu Tage gefördert worden: neben zahlreichen neuen Arten finden wir auch einige neue Gattungen; nur ist zu bedauern, dass die Beschreibung derselben nicht einlässlicher ist; es hält nach den vom Verf. gegebenen Daten etwas schwer, sich ein richtiges Bild ihrer Verwandtschaft mit den bereits bekannten Gattungen zu machen: *Myrmecocystis* steht *Hydnocystis* und *Geopora* anscheinend sehr nahe, *Piersonia* dürfte *Balsamia* an die Seite zu stellen sein, *Terfeziopsis* wird wegen der hakenförmig gekrümmten Stacheln, mit denen die Sporen besetzt sind, von *Terfezia* abgetrennt. — Nicht ganz die Hälfte der beschriebenen Arten hat Californien mit Europa gemeinsam.

Ed. Fischer.

Knuth, P., Handbuch der Blüthenbiologie unter Zugrundelegung von Hermann Müller's Werk: »Die Befruchtung der Blumen durch Insekten.« Bd. II. Theil 2. 8. 705 S. Mit 210 Abbildungen und 1 Porträttafel. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1899.

Verhältnissmässig schnell ist der Abschluss des zweiten Bandes dieses Werkes, dessen vorhergehende Theile ich in Nr. 18 des vor. Jahrg. d. Zeitschrift anzeigte, erschienen. Er behandelt in gleicher Weise wie Theil 1 des zweiten Bandes die Familien Lobeliaceae bis Gnetaceae und enthält demnach auch die gesammten Monocotyledonen. Ich habe meinen damaligen Bemerkungen über das Werk nichts hinzuzusetzen. Nur möchte ich erwähnen, dass auch dies-

mal die Stahl'sche Deutung für die bei Windblüthlern häufige rothe Färbung weder bei den Betulaceen, noch bei den Coniferen Platz gefunden hat, während doch von dieser Färbung selbst die Rede ist. Auch die Flugvorrichtungen des Abietineen-Pollens sind wiederum mit Stillschweigen übergangen. Im übrigen wird die Benutzung des ganzen Werkes durch das jetzt vorliegende systematisch-alphabetische Verzeichniss der blumenbesuchenden Thierarten mit Angabe der von jeder Art besuchten Blumen und durch das umfangreiche Register der Pflanzennamen sehr erleichtert.

Die Porträttafel enthält die nach Photographien ausgeführten Bilder von Darwin, Fritz Müller, Hildebrand, Delpino und Axell.

Kienitz-Gerloff.

Zippel, H., Ausländische Kulturpflanzen. In farbigen Wandtafeln mit erläuterndem Text, neu bearbeitet von O. W. Thomé, Zeichnungen von K. Bollmann. 4. Aufl. 22 Taf. in Doppelfolio. Text VIII u. 192 S. 8. (Braunschweig 1899.)

Die Tafeln sollen dem Schulunterricht dienen, in welchem laut ministerieller Verordnung die wichtigsten Kulturpflanzen des Auslandes berücksichtigt werden sollen. Ohne Abbildungen wird das wohl ganz unmöglich sein, und so kommt das vorliegende Werk einem Bedürfnis entgegen und befriedigt dasselbe offenbar auch. Die farbigen Bilder sind im Allgemeinen recht gut, freilich auch gelegentlich, besonders in den Analysen, fehlerhaft. Ob diese Analysen im Schulunterricht nöthig sind? Ob wirklich einem Schuljungen der Bau der Frucht und des Samens von Thea vorgetragen wird? Die Studirenden der Hochschulen, selbst wenn sie in Botanik promoviren, werden gewiss nur selten derartige Specialkenntnisse besitzen — Ref. würde jedenfalls eine möglichst grosse Habitusfigur der betreffenden Pflanze ungleich zweckmässiger finden, als die vielen Detaildarstellungen, die doch nur in nächster Nähe sichtbar sind; freilich erscheint ihm das Format der Tafeln überhaupt viel zu klein. — Auffallend sind die vielen falschen Angaben über die Grösse der dargestellten Objecte. Die Mandelblüthe müsste danach in Natur 4,5 cm Durchmesser haben. — Wenn übrigens Mandel und Tabak unter den »ausländischen Kulturpflanzen« figuriren, hätte auch die Kartoffel nicht fehlen dürfen.

Der »Text« enthält ungemein viel; weniger wäre mehr gewesen. Dieser Text ist nämlich aus den verschiedensten Werken zusammengetragen, die nur theilweise genannt sind. Wären nun alle botanischen Notizen, etwa wie das erste Drittel von S. 8 und vieles andere wörtlich aus »Engler-Prantl« abgeschrieben, so könnten dem Verf. nicht so schwere Irrthümer untergelaufen sein wie z. B. die Behauptung (S. 169), dass Kautschuk ein Kohlehydrat sei, da er nur Wasserstoff und Kohlenstoff, aber keinen Sauerstoff enthielte — es wäre auch wohl die Bemerkung (S. 167) unterblieben, die gewiss nur Missverständnisse hervorrufen kann, dass der Milchsaft mancher Pflanzen der thierischen Milch nahe käme! Es blieben aber noch immer Dinge genug übrig, die zwar richtig sind, aber in ein derartiges Buch nicht hereingehören, z. B. (S. 105): »Die Staubblätter der Orchideen stehen in zwei Kreisen, sind indessen niemals alle vollzählig«. Wäre nicht besser zu sagen: es ist ein Staubgefäss vorhanden?

Jost.

Neue Litteratur.

I. Pilze.

Albert, R., Ueber künstliche Anreicherung der Hefe an Zymase. (Ber. d. d. chem. Ges. **32.** 2372—75.)

Allescher, A., Fungi imperfecti. Lfg. 66 aus Rabenh. Krypt.-Flora. Bd. I. Abth. 6.

Bartholomew, E., The Kansas *Uredineae*. Transact. of the 30. and 31 ann. Meet. of the Kansas Acad. of Sc. Vol. 14. Topeka 1899.

Berlese, A. N., Icones Fungorum. Vol. II. Fasc. 6.

Britzelmayr, M., Revision der Diagnosen zu den von M. Britzelmayr aufgestellten Hymenomyceten-Arten. IV. Folge. Bot. Centralbl. **80.** 57 ff.

Griffiths, D., Contributions to a better knowledge of the *Pyrenomycetes* I (w. 2 pls.). Bull. Torrey Bot. Club. **26.** Nr. 8.

Magnus, P., Die Erysipheen Tirols. Innsbruck 1899. (Ber. Naturw. med. Ver.)

Rick, J., u. Zurhausen, H., Zur Pilzkunde Voralbergs. IV. (Oesterr. bot. Ztschr. **49.** 324 ff.)

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XIV. Supplementum universale. Pars 4. Auctoribus P. A. Saccardo et P. Sydow. Adjectus est index totius operis. Patavii 1899. 8. maj. 5 et 1316 p.

Saxer, F., *Pneumonomycosis aspergillina*. Anatomische und experimentelle Untersuchgn. üb. die pathogene Bedeutg. der Schimmelpilze. Jena, G. Fischer, 1899.

II. Algen.

Farlow, W. G., Californian Algae. *Erythea*. Aug. 1899.

Grove, Edmund, Diatoms of St. Vincent, West Indies. The Journ. of Bot. **37.** 411—17.

Kraemer, H., Some notes on Chondrus. Americ. Journ. of Pharm. **71.** 479—83.

Neger, F. W., Zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia*. (Vorl. Mitth.) Bot. Centralbl. **80.** 11.

Nestler, A., Die Blasenzellen von *Antithamnion Plumula* (Ellis) Thur. und *Antithamnion cruciatum* (Ag.) Näg. (mit 1 Taf.). Wiss. Meeresunters. Biol. Anst. Helgoland. N. F. Bd. III. 1—13.

Zumstein, Hans, Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. Mit 1 Taf. Jahrb. f. w. Bot. **34.** 149—98.

III. Flechten.

Payot, V., Énumération des Lichens des Grands Mulets (chemin du Mont-Blanc). Bull. Soc. bot. France. **46.** 116—19.

Ravaud, Guide du Bryologue et du Lichénologue aux environs de Grenoble. Rev. Bryologique. **26.** No. 4.

Wilkinson, W., *Pertusaria incarnata.* The Journ. of Bot. **37.** 439.

IV. Moose.

Bagnall, J. E., Staffordshire Mosses. The Journ. of Bot. **37.** 439.

Benbow, J., Middlesex Mosses. Ebenda. **37.** 440.

Bomansson, J. O., *Brya nova.* Revue Bryol. **26.** No. 2.

Brotherus, V. F., Neue Beiträge zur Moosflora Japans (Anfang). (Hedwigia. **38.** 204 ff.)

Cardot, J., Nouvelle classification des Leucobryacées basée principalement sur les caractères anatomiques de la feuille. (1 pl.) Rev. Bryol. **26.** No. 1.

Grimme, A., Die Laubmoose der Umgebung Eisenachs. Hedwigia. **38.** 177—95.

Meylan, C., Flore bryologique du Jura. Bull. de l'Herb. Boiss. Aug. 1899.

Miyake, K., *Makinoa*, eine neue Gattung der Lebermoose aus Japan. Hedwigia. **38.** 201—3.

Müller, K., Eine neue *Lepidozia*-Art. Ebenda. **38.** 196—200.

Philibert, H., Brya de l'Asie centrale. II et III. Rev. Bryol. **26.** No. 3.

V. Morphologie.

Bohlin, K., Morphologische Beobachtungen über Nebenblatt und Verzweigungsverhältnisse einiger andinen *Alchemilla*-Arten (mit 47 Fig.). (Oefvers. af kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. **56.** 565—81.)

Buchenau, Fr., Spornbildung bei *Alectorolophus major* (mit 2 Textfig.). (S.-A. aus Festschr. d. 45. Vers. deutsch. Philolog. u. Schulm. p. 149—56. Bremen 1899.)

Coulter, J. M., The origin of the leafy sporophyte. Bot. Gaz. **28.** 46—60.

Potonié, H., Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten (m. 12 Abbildgn.). Ein Gedenkblatt zu Goethe's 150. Geburtstage. 28. VIII. 1749—1899. Nach e. Vortrage. (32 S.) (Allgemeinverst. naturwiss. Abhdlgn. 21. Heft.)

VI. Zelle.

Boubier, A. M., Contributions à l'étude du pyrénoïde. (Bull. de l'Herb. Boiss. **7.** 554 ff.)

Boulet, V., Sur quelques phénomenes de la désorganisation cellulaire. Cpts. Rend. **139.** 506—7.

Lagerheim, G., Ueber ein neues Vorkommen von Vibrioiden in der Pflanzenzelle. Oefvers. af kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. **56.** 557—65.

Rothert, W., und **Zalenski, W.**, Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern. Botan. Centralbl. **80.** 1—11.

Strasburger, E., Ueber Reductionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen u. Cilienbildung im Pflanzenreiche. Jena 1899.

VII. Physiologie.

Balland, Sur le gluten coagulé et les matières azotées des farines. Journ. de Pharm. et de Chim. 6. Sér. **10.** 293—96.

Brown, Horace T., Address to the Chemical Section. Sep. aus British Assoc. for the Advanc. of Sc. Dover 1899. 20 p.

Euler, H., Ueber den Einfluss der Elektricität auf Pflanzen. I. Oefvers. af kongl. Vetens.-Akad. Förhandl. **56.** 609—29.

Goldberg, M. J., Sur la formation des matières protéiques pendant la germination du blé à l'obscurité. Rev. gén. de Bot. **11.** 337—41.

Griffon, M. E., Recherches sur l'assimilation chlorophyllienne. (Ann. sc. nat. bot. 8 sér. **10.** 1—125.)

Nedokutschajew, N., Zusammensetzung des Roggenkorns in verschiedenen Entwickelungsstadien. (Mit 3 Taf.) Ann. de l'Inst. Agronom. de Moscou. **5.** No. 2. (Russisch.)

Otis, D. H., Root-tubercles and their production by inoculation (with 3 pls.). (Transact. of the 30. and 31. ann. Meet. of the Kansas Acad. of Sc. Vol. **16.** Topeka 1899.)

Schulow, J., Ueber die chemischen Veränderungen bei der Keimung von Bohnensamen. Ann. Inst. Agronom. de Moscou. **5.** No. 2.

Skraup, Zd. H., Notizen über Cellulose und Stärke. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2413—14.

Vöchting, Herm., Zur Physiologie der Knollengewächse. Studien über vicariirende Organe am Pflanzenkörper (m. 5 Taf. u. 9 Textfig.). (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. **34.** 1—149.)

Wilms, J., Einfluss des Wassergehalts und Nährstoffreichthums des Bodens auf die Lebensthätigkeit u. Ausbildung der Kartoffelpflanze (m. 3 Taf.). Jena 1899. 8.

VIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Baker, R. T., On a supposed new genus of the N. O. Myrtaceae (with 1 plate). (Proc. of the Linn. Soc. of New South Wales. **23.** No. 92.)

—— **E. G.**, Rhodesian *Polypetalae.* (The Journ. of Bot. **37.** 422—438.)

Barry, Phillipps, *Goodyera pubescens* in central New Hampshire. Rhodora. **1.** 193.

Bicknell, E. P., Studies in Sisyrinchium IV. Bull. Torrey Bot. Club. **26.** No. 8.

Boissieu, H. de, Les Ranunculacées du Japon. Bull. de l'Herb. Boiss. Aug. 1899.

Buchenau, Fr., Die Ulmen im Bremer Walde bei Axstedt. S.-A. aus Festschr. d. 45. Vers. deutsch. Philol. u. Schulm. p. 157—62. Bremen 1899.

Campbell, D. H., Studies on the Flower and Embryo of Sparganium (with 3 pls.). (Proc. of Californ. Acad. of Sc. 3. Ser. Botany. **1.** 293—324.)

Coburn, L. H., *Lactuca Morssii* in Maine. (Rhodora. **1.** 193.)

Day, M. A., The local floras of New England. (Ebenda. **1.** 194—95.)

Deane, H., and **Maiden, J. H.**, Observations on the Eucalypts of New South Wales IV. (Proc. of the Linn. Soc. of New South Wales. **23.** No. 92.)

Drude, O., Ueber die Herkunft der in der deutschen Dendrologie verwendeten Gewächse. Festschr. z. Jahr. Vers. d. deutsch. dendrol. Ges. 1899 zu Dresden. 3—14 (mit 1 Karte).

Fernald, M. L., Varieties of *Aster* and *Solidago.* (Rhodora. **1.** 187—91.)

Fritsch, C., Schedae ad floram exsiccatam Austro-Hungaricam. VIII. Vindobonae 1899.

Fuller, T. O., Rare plants of Needham, Mass. Rhodora. **1.** 179—82.

Gaillard, G., Mélanges rhodologiques. Bull. de l'Herb. Boiss. Aug. 1899.

Gerken, J., Beiträge zur Flora des Landes Wursten. Ver. f. Naturk. an d. Unterweser. Bremerhaven 1899.

Giesenhagen, K., Unsere wichtigsten Culturpflanzen. 6 Vorträge aus der Pflanzenkunde. Mit 40 Fig. im Text. (VIII. 114 S.) Aus Natur u. Geisteswelt. Bd. X. Leipzig 1899.

Going, M., Field, Forest and Wayside Flowers. With chapters on Sedges and Ferns (with illustr.). New York 1899. 8. 16 and 411 p.

Halácsy, E. v., Conspectus florae graecae. 1. Lfg. Lpz. 1899.

Knobel, E., The Grasses, Sedges and Rushes of the Northern United States (with 28 pls.). Boston 1899. 8. 78 p.

Knowlton, C. H., On the flora of Mt. Abraham, Maine. Rhodora. **1.** 191—93.

Kraenzlin, F., Orchidacearum genera. Vol. I. Fasc. 10. Berlin 1899.

Krause, E. H. L., Nova Synopsis Ruborum Germaniae et Virginiae. Pars I. (m. 12 Taf.) 4. 106 S. Saarlouis 1899. Selbstverlag.

Kronfeld, M., Bilderatlas zur Pflanzengeographie (m. 216 Abbdgn.). Leipzig 1899. 8. 192 p.

Lorenzen, A., Die Heiden Jütlands und die Heidegesellschaft. Die Natur **48.** 496—97.

Lounsberry, A., Guide to the Wild Flowers. With introduction by N. L. Britton (with 164 pls. [64 colored] and 54 diagrams). New York 1899. 8. 17 and 347 p.

Merrill, E. D., Notes on Maine plants. (Rhodora. **1.** 185—86.)

Moore, Spencer, Suggestions upon the Origin of the Australian Flora. Nat. Science. **15.** 212 ff.

Palézieux, Th. de, Das Blatt der Melastomaceen. Bull. de l'Herb. Boiss. Ang. 1899.

Philippi, R. A., Observaciones criticas sobre algunos Pajaros Chilenos i descripcion de algunas especies nuevas. (Anal. de la Universidad de Santiago [Chile]. **103.** 597 ff.)

Porter, H. C., Flora of the Pocono Plateau. Rhodora. **1.** 182—85.

Prain, D., On three new Genera of Plants from the Kachin Hills. (Calcutta, Scient. Mem. Med. Off. Army Ind.) 1898. 4. 4 p.

Purchas, H. W., *Hieracium cymbifolium* sp. n. The Journ. of Bot. **37.** 421.

Ridley, H. N., The Scitamineae of the Malay Peninsula. (Singapore, Journ. Straits Br. Asiat. Soc.) 1899. 8. 100 p.

Salmon, C. E., Somerset Plants. The Journ. of Bot. **37.** 408—11.

Sanders, T. W., Cultivated Roses. An Alphabetical List of Species and Varieties grown in this Country, with their Date of Introduction, Classes, Colours, Adaptabilities, and Modes of Pruning; also Chapters Dealing with Insect and Fungoid Pests, Manures, etc. Illustr. London 1899.

Schroeder, R., Index Plantarum, quae in horto dendrologico Instituti ruralis Mosquensis coluntur. (Ann. de l'Inst. Agronom. de Moscou **5.** No. 2. [Russisch.])

Van Tieghem, M. Ph., Sur les Coulacées. (Ann. sc. nat. bot. 8 sér. **10.** 125.)

Vail, A. M., Studies in the Asclepiadaceae. IV. Bull. Torrey Bot. Club. **26.** No. 8.

White, James W. & David Fry, Notes on Bristol Plants. The Journ. of Bot. **37.** 417—19.

Wittmack, L., Russlands Pflanzenschätze in unseren Gärten. Gartenflora **48.** 505—15.

Wolley-Dod, A. H., Flora of Cheshire. The Journ. of Bot. **37.** 440.

Woodrow, G. M., Flora of Western India VII. The Journ. of the Bombay Nat. Hist. Soc. XII. No. 3.

IX. Angewandte Botanik.

Bumcke, G., u. **Wolffenstein, R.**, Ueber Cellulose. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2493—2507.

Gadamer, J., Ueber die ätherischen Oele und Glucoside einiger Kressenarten. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2335—41.

Henriques, R., Der Kautschuk und seine Quellen (m. 5 Tabellen u. 4 Karten). Dresden 1899. 8. 31 p.

Kaeger, Die Oasenkulturen in der Provinz Tarapacá. Notizbl. kgl. bot. Gart. Berlin, 1899. No. 19.

Kobus, J. D., Selectie van Suikerriet of grooter schaal. Mededelgn. Proefstation Oost-Java. 3. Ser. No. 13.

Lecomte, H., Le Café culture, manipulation, production. (avec 60 fig. et 1 carte). Paris 1899. 8. 6 et 342 p.

Planchon, L., Plantes médicinales et toxiques du département dé l'Hérault. (Montpellier, Mém. Acad. 1899. 8. 99 p.)

Plugge, P. C., Mededeel. uit l'Lands Plant. **31.** Nadere Resultaten van het door Dr. W. G. Boorsma verrichte Onderzoek naar de Plantenstoffen van Nederlandsch-Indie.

Romero, M., Coffee and India Rubber Culture in India. New York 1898. 8. 26 and 417 p.

Tiemann, W., Zuckerrohr. Kultur, Fabrikation und Statistik. Berlin 1899.

Volkens, G., Kulturnotizen aus der kais. Versuchsstation Kwai in Usambara. etc. (m. 2 Taf. u. 1 Holzschnitt). (Notizblatt des Kön. Bot. Gartens u. Mus. zu Berlin. No. 19. Leipzig 1899. gr. 8. p. 353—373.)

Warlich, W., Die Russischen Arzneipflanzen. Atlas und botanische Beschreibung. Lieferung 2. St. Petersburg 1899. (Russisch.)

X. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Adanson, E., Teratological Notes on Eschscholtzia californica. Erythea. Aug. 1899.

Cavara, F., Micoecidii Fiorali del *Rhododendron ferrugineum* L. (con 1 Tav.). (Malpighia **13.** 125—36.)

Sorauer, P., u. **Ramann, E.**, Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen. (Bot. Ctrlbl. **80.** 50 ff.)

XI. Technik.

Behrens, W., Notizen über optische Projection I. (Elektrischer Handregulator für mikroskopische Projectionen. — Zur Projection mikroskopischer Uebersichtspräparate). (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **16.** 183—96.)

Heydenreich, L., Einige Neuerungen in der bacteriologischen Technik. Ebenda **16.** 145—79.

Mayer, Paul, Ueber Hämatoxylin, Carmin und verwandte Materien. (Ebenda **16.** 196—230.)

Starlinger, Jos., Zur Marchi-Behandlung. — Ein Apparat zur Zerlegung in dünne vollkommen planparallele Scheiben. (Ebenda **16.** 179—83.)

Personalnachricht.

Prof. Dr. P. Knuth in Kiel starb im Alter von 45 Jahren.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 15. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 23.** 1. December 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: H. Voechting, Zur Physiologie der Knollengewächse. — P. Baccarini e P. Cannarella, Primo contributo alla struttura ed alla biologia del Cynomorium coccineum. — A. Engler, Die Entwickelung der Pflanzen-Geographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. — F. Woenig, Die Pusztenflora der ungarischen Tiefebene. — A. Jakowatz, Die Arten der Gattung Gentiana sect. Thylacites Ren. und ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang. — E. Malinvaud, Classification des espèces et hybrides du genre Mentha. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Voechting, H., Zur Physiologie der Knollengewächse. Studien über vicariirende Organe am Pflanzenkörper. 5 Taf. u. 9 Textfig.

(Jahrb. f. wiss. Botanik. **34.** 1.)

Die neueste Abhandlung Voechting's bringt die Fortsetzung seiner Versuche an Knollengewächsen aus den Jahren 1887 und 1895 (cfr. Bot. Ztg. 1887 Sp. 656 und 1895 I. S. 79) und stellt eine bedeutungsvolle Bereicherung der Litteratur eines wichtigen aber verhältnissmässig wenig behandelten Gebietes, der physiologischen Morphologie dar.

In den früheren Versuchen an Kartoffeln war es Verf. nur ausnahmsweise gelungen, die Mutterknolle derartig in das System der Keimpflanze einzuschalten, dass sie ein Glied derselben bildete und demnach auch in ihrer Lebensdauer beträchtlich verlängert wurde. Mit einer neuen Methode und einer anderen Rasse (»*May Queen*«) gelang jetzt dieses Experiment leichter, doch bleibt die Kartoffel immer ein ungünstiges Object, weil ihrer Knolle die Fähigkeit abgeht, Wurzeln zu bilden. Viel günstiger gestalten sich die Versuche mit *Oxalis crassicaulis* Zucc., einer in Bezug auf ihre Wachsthumsweise der Kartoffel ähnlichen Pflanze. Ihre stärkereichen Knollen lassen bei der Keimung apicale Knospen zu Laubtrieben auswachsen, aus deren Basis reichlich Wurzeln entstehen. Weiterhin gehen aus dem Laubspross unterirdische Ausläufer hervor, die theilweise zu oberirdischen Sprossen werden, anderntheils aber unterirdisch bleiben und (im Herbst) an der Spitze zu Knollen anschwellen. Die Mutterknolle wird beim Wachsthum der Tochterpflanze wie ein Endosperm ausgesaugt und stirbt ab. Legt man aber die Knolle im Frühjahr nur mit ihrem unteren Ende in den Boden, so bewurzelt sie sich daselbst reichlich, während aus ihrer Spitze Laubtriebe hervorgehen. Eine solche zwischen Laub und Wurzel eingeschaltete Knolle bleibt bis tief in den Winter hinein am Leben. Hand in Hand mit der Fortdauer ihres Lebens geht ein ziemlich beträchtliches Dickenwachsthum und dieses ist deshalb von besonderem Interesse, weil ein Theil der gebildeten Elemente nach Form und Grösse von denen der normalen Knolle abweichen, dagegen denen der Laubsprosse ähnlich sind. Es handelt sich um grosse Gefässe, Sclerenchym und Holzparenchym. Das Auftreten der mechanisch wirksamen und der wasserleitenden Zellen führt Voechting auf das Bedürfniss der Knolle nach solchen Elementen zurück, er constatirt also einen bemerkenswerthen Fall von »Selbstregulirung«.

Abnorme Knollenbildung hat Verf. bei derselben Pflanze auch an abgeschnittenen, mit Reservestoffen beladenen Ausläufern erzielt. Bewahrt man diese im feuchten Raum auf, so entwickeln sie aus dem terminalen Vegetationspunkt eine normale Knolle; entfernt man aber den terminalen und alle axillären Vegetationspunkte, so schwellen meistens ein oder zwei Internodien durch Vergrösserung sämmtlicher Zellen mächtig auf und lagern die Reservestoffe ab, während der Rest des Ausläufers zu Grunde geht. In seltenen Fällen gingen bei demselben Versuche Knollen auch durch Anschwellung des Blattstieles der an den Ausläufern befindlichen kleinen Blättchen hervor. Sowohl diese Blattknollen, wie die Internodialknollen sind für die Pflanze bedeutungslose Gebilde, da sie nicht im Stande sind, Knospen zu bilden, sie sind aber von

hohem theoretischem Interesse für die Frage nach den Ursachen der Stoffwanderung. Man darf offenbar, so führt Voechting aus, nicht glauben, dass normaler Weise die Richtung der Stoffwanderung nur durch den Stoffverbrauch der wachsenden Knolle bedingt sei, sonst müsste sie sich ja mit deren Entfernung ändern, man muss vielmehr schliessen: »dass die sämmtlichen lebendigen Zellen des Ausläufers die Richtung angeben, in der die Stoffe sich bewegen, dass der Ort der Neubildung von ihnen allen abhängt und dass das System von Ursachen, welches hierbei thätig ist, sowohl anfänglich, als auch später, die Bewegung der Nährstoffe regulirt.«

Neben *Oxalis crassicaulis* zeigte sich *Boussingaultia baselloides* als eine sehr plastische und somit für den Experimentator äusserst wichtige Pflanze. Sie erzeugt normal unterirdische Stengelknollen und solche können sich aus jeder Blattachselknospe entwickeln, wenn der sie tragende Stengel als Steckling behandelt, die Knospe selbst dem Licht entzogen wird. Wurden aber knospenlose Stengelstücke als Stecklinge verwendet, so trat dennoch auch bei ihnen Knollenbildung auf; es entstanden aus dem Callus und aus dem basalen Theil des Internodiums knospenlose Knollen, die sich mehrere Jahre lang am Leben erhielten ohne Knospen erzeugen zu können. Wurden ihnen aber (im dritten Jahr) Sprosse aufgepfropft, so entwickelten sich diese ausgezeichnet und gleichzeitig trat an den Knollen selbst von neuem Dickenwachsthum auf. Merkwürdig sind die histologischen Vorgänge, die sich bei der Umbildung des mehr oder minder ausgebildeten Laubstengels zur Knolle vollziehen. Wir heben folgende hervor: Das Mark dehnt sich aus und drängt die Gefässbündel nach der Peripherie zu; das nur noch schwach thätige Cambium bekommt einen mächtigen Impuls, es bildet von neuem Gefässe, die aber wesentlich kleiner sind, als die bisherigen, es bildet ferner reichlich Parenchym, dagegen hört die Bildung der mechanischen Zellen auf, und es gehen die Gefässe und Sclerenchymelemente aus dem Laubsprossstadium im späteren Alter der Knolle zu Grunde. — Ausser der normalen Stengelknolle und der eben besprochenen Internodialknolle kann man bei *Boussingaultia* künstlich auch Wurzelknollen erzielen, wenn man Blätter als Stecklinge verwendet. Auch bei *Helianthus tuberosus* konnte Verf. Knollenbildung an Wurzeln anstatt an Stammorganen erzwingen. Allein die Anpassungsfähigkeit der Pflanze ist eine beschränkte, die so erzeugten Knollen stehen den Stengelknollen von Controllexemplaren bedeutend nach und es treten, wie schon früher vom Verf. beschrieben wurde, eigenartige abnorme Vorgänge an diesen Pflanzen ein. — Es bleibt uns nun noch übrig, auf die Versuche mit der Georgine hinzuweisen, einer Pflanze, die normaler Weise Wurzelknollen trägt.

Ueberwinterndes Organ ist hier ein kurzes unterirdisches Stammstück, das mit Knospen und den Knollenwurzeln besetzt ist. An den Laubsprossen des nächsten Jahres werden dann zu den alten Knollenwurzeln neue erzeugt, die also normaler Weise immer stammständig sind. Durch hohes Einpflanzen einer Knolle kann man aber die neue Knolle an der Spitze der alten (also an der Wurzel) entstehen lassen und derart in mehreren Jahren einige Etagen von übereinanderstehenden Wurzelknollen erzielen. Von den histologischen Veränderungen, die nach dieser Cultur beobachtet wurden, muss vor allen Dingen das Auftreten mechanischer Elemente erwähnt werden, das auch hier als eine zweckmässige Erscheinung betrachtet wird.

Die hiermit kurz geschilderten Versuche lassen sich in zwei Gruppen bringen. In der ersten wurde einem ausgebildeten, aber noch wachsthumsfähigen Organ eine neue Function übertragen: die Knollen der Kartoffel und von Oxalis z. B. dienen normal nur der Reservespeicherung, im Versuch mussten sie mechanische Leistungen vollbringen und der Leitung von Nährstoffen aller Art dienen; sie passten sich unter Aenderung ihrer Structur aufs vollkommenste den neuen Leistungen an. In der zweiten Gruppe wurde die Bildung der normalen Reservestoffbehälter unterdrückt und die Pflanzen waren nun genöthigt neue zu bilden. Sie verwendeten dabei entweder dieselben Glieder, die normal der Knollenbildung dienen (Internodialknollen von *Oxalis* und *Boussingaultia*), oder sie übertrugen diese Function auf andere, nicht homologe Organe (Wurzel bei *Boussingaultia* und *Helianthus*, Blatt bei *Oxalis*). Die so entstehenden Knollen erinnern dann äusserlich, wie auch ihrer Structur nach mehr an die normalen Knollen als an die Organe, aus denen sie entstanden sind, die Metamorphose ist also sehr vollständig, manche der Versuchspflanzen sind in gradezu staunenswerther Weise plastisch. Die theoretischen Betrachtungen, die Verf. an diese Ergebnisse knüpft, können wir hier nicht besprechen, da sie sich nicht mit ein paar Worten abthun lassen; so müssen wir also auf S. 81—86 des Originals selbst verweisen. — Verf. macht auch auf analoge Beobachtungen der Zoophysiologie aufmerksam.

Ein zweiter, grosser Abschnitt (S. 87—123) beschäftigt sich mit den »inneren« und »äusseren« Bedingungen der Knollenbildung. Von Wurzelknollen zeigte sich am plastischsten der »Radies«. Die specifische Gestalt, sowie der Entstehungsort der Knolle hängen von inneren Ursachen ab; von äusseren wirkt, wie zu erwarten, das Licht am mächtigsten, indem es die Knollenbildung verhindert. Demnach gelingt es durch geeignete Beleuchtung z. B. das Hypocotyl aus der Knolle zu eliminiren, diese nur aus der Wurzel entstehen zu lassen. Die Knolle an andero

Orte zu verlegen, war dagegen unmöglich. Von Untersuchungen an Stengelknollen sind zunächst die an *Oxalis* ausgeführten zu erwähnen, die uns mit der Eigenthümlichkeit dieser Pflanze bekannt machen, auf Wärme und Licht zu verschiedenen Jahreszeiten different zu reagiren. Man hat zwischen Laubtrieben und Rhizomen zu unterscheiden. Die Rhizome wachsen während des grössten Theiles des Sommers als Rhizom weiter oder sie erzeugen, wenn man sie abschneidet, Laubsprosse, nie Knollen. Erst von Mitte October an bilden sich Knollen. In der Uebergangsperiode zeigt sich, dass die Knollenbildung durch niedere Temperatur begünstigt wird. Auch bei den Laubtrieben lässt sich während des ganzen Sommers keine Knollenbildung erzwingen, erst gegen den Herbst zu tritt sie ein, begünstigend wirkt hier nicht die Temperatur, sondern das Licht, und zwar derart, dass Beleuchtung die Knollenbildung fördert. Verf. unterlässt es nicht, auf das hohe theoretische Interesse solcher Dispositionsänderungen hinzuweisen. — Weiter folgen dann Versuche über die Wirkung des Lichtes auf die Kartoffelknolle. Es gelang Verf. in »*la Belle de Fontenay*« eine Rasse zu erhalten, die bei Verhinderung der normalen Knollenbildung auch an beleuchteten Laubsprossen reichlich Stolonen erzeugt. Werden diese verdunkelt, so entwickeln sie sich in kürzester Zeit zu Knollen. Dieser Versuch ist, wie kaum ein anderer geeignet, die ausserordentlich intensive Hemmungswirkung des Lichtes auf die Knollenbildung zu demonstriren. Auf die Rhizome und Knollen von *Oxalis* wirkt das Licht in wesentlich gleicher Weise bei der Kartoffel; einen ähnlichen Einfluss wie das Licht übt flüssiges Wasser.

Nachdem Verf. in einem Schlusskapitel des zweiten Abschnittes noch die »Form der Knollen« in ihrer Abhängigkeit von inneren und äusseren Ursachen behandelt hat, bringt er im dritten Abschnitt eine Anzahl von Fragen, die wie die folgende Uebersicht der Kapitelüberschriften zeigt, zum eigentlichen Thema in lockerer Beziehung stehen: 1) Knollen an Blättern. 2) Knollen an Ranken. 3) Verhalten knospenloser Knollen der *Dahlia*. 4) Umgehung der Ruheperiode. 5) Ueber das vorzeitige Blühen einiger Knollenpflanzen und die Unterdrückung der Knollenbildung. 6) Das Wassergewebe von *Oxalis*. Wir müssen auf eine ausführliche Schilderung der hier niedergelegten Beobachtungen verzichten und wollen nur einige Resultate hervorheben, die uns besonders wichtig erscheinen und die sich kurz wiedergeben lassen. 1) Knollenbildung ist bei Blattstecklingen weit verbreitet; die Knolle geht entweder aus einer Wurzel oder aus einem Blattstiel hervor. Manche dieser Knollen vermögen adventive Knospen zu erzeugen, andere nicht. 2) Sogar an Rankenstecklingen konnten die Anfänge einer Knollenbildung beobachtet werden. 4) Während die Mehrzahl der Knollengewächse auch unter veränderten äusseren Umständen zäh an ihrer Periodicität festhält, gelang es *Oxalis crassicaulis* und noch besser *Boussingaultia* auch im Winter zu guter Vegetation zu bringen. 5) Auf mehrfache Weise gelingt es, normal zweijährige Pflanzen zu einjährigen zu machen, oder bei einjährigen die Knollenbildung und die mit ihr verbundene kurze Ruheperiode zu eliminiren.

L. Jost.

Baccarini, P., e P. Cannarella, Primo contributo alla struttura ed alla biologia del Cynomorium coccineum. Catania 1899. 4. 60 p. 3 Taf.

(Atti dell'Academia Gioenia di scienze nat. in Catania. Vol. XII. Ser. 4.)

Im Anschlusse an die bezüglichen Arbeiten von Weddell, Arcangeli, Martelli und an ihre eigenen behandeln die Verff. in der vorliegenden Abhandlung die Anatomie der Vegetationsorgane des *Cynomorium*. Von einem knollenförmigen Centralstock, »Corpo centrale«, der sich unterwärts ins Haustorium fortsetzt, entspringen beblätterte Rhizomsprossen in Mehrzahl, deren jeder in einen Blüthenstand ausläuft. Seitlich bringen diese zahlreiche di- oder triarche Wurzeln hervor. Die Rhizomsprossen entstehen endogen. Das Haustorium schliesst sich in seinem Bau einigermaassen an das von *Orobanche Rapum* an, es schiebt unregelmässige Fortsätze ins Gewebe der Mutterpflanze, die aber nicht nachweisbarer Weise zur Bildung neuer Knollen fortschreiten. Dagegen erzeugen die Wurzeln solche, wo sie mit dieser in Berührung kommen, und so pflanzt sich das Gewächs in der Gartenkultur auch dann fort, wenn, wie Verff. es an ihren Stöcken thaten, alle Blüthensprosse in jungem Entwickelungsalter abgeschnitten werden. Zur Ernährung des ursprünglichen Stockes sollen aber diese secundären Haustorien nichts beitragen. An seinen natürlichen Fundorten, soweit die Verff. sie besuchen konnten, wächst der Parasit nur in kreisförmigen Flecken, zwischen denen die Nährpflanzen absolut davon frei sind. Die Verff. neigen deswegen zu der Ansicht, dass die Samenkeimung nur selten eintrete, dass vielmehr die Secundärhaustorien der Wurzeln das Hauptverbreitungsmittel desselben darstellen. Ref. möchte nicht unterlassen hinzuzufügen, dass die Cultur der merkwürdigen Pflanze leicht zu gelingen scheint, da er sie im Frühling 1899 sowohl in Th. Hanbury's Garten zu La Mortola bei Ventimiglia als auch im botan. Garten zu Genua schön entwickelt und reichlich blühend zu sehen bekam.

H. Solms.

Engler, A., Die Entwickelung der Pflanzen-Geographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben.

(Humboldt-Centenarschrift der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin 1899. S.-A. 247 S.)

Den Theilnehmern des diesjährigen Geographencongresses zu Berlin ist eine Festschrift überreicht worden, die u. a. eine Darstellung des Werdens und Wachsens der pflanzengeographischen Wissenschaft aus A. Engler's Feder enthält. Die Abhandlung giebt eine kritische Uebersicht der gesammten pflanzengeographischen Litteratur des scheidenden Jahrhunderts. Sie verfolgt daran den Fortschritt der Einzeldisciplinen, die Ausbildung ihrer Methoden, und verweilt eingehend bei den Aufgaben, die der Zukunft zu lösen bleiben.

Schon mit den grundlegenden Arbeiten eines Willdenow, Wahlenberg, Humboldt und Robert Brown sind die Richtungen angedeutet, auf welchen die Pflanzengeographie verschiedenen Zielen zustrebt.

I. Die floristische Pflanzengeographie, die sich mit Feststellung und Gliederung der Floren begnügt, steht heute naturgemäss auf sehr verschiedenen Stufen je nach ihren speciellen Aufgaben und je nach dem Charakter der Forschungegebiete. Bis heute fehlt für viele Länder selbst eine rein descriptive Flora: theils da sie überhaupt ziemlich unbekannt sind (Inner-Afrika, Inner-China), theils da Zusammenstellungen noch ausstehen, wie z. B. für die Balkan-Halbinsel. Zwar ist die Quantität des Florenmateriales schon imponirend, doch seine Beschaffenheit befriedigt häufig kaum die bescheidensten Ansprüche. Namentlich pflegten die Floristen und Sammler der guten alten Zeit das Lebendige ihrer Objecte gründlich zu missachten und kümmerten sich wenig um die Bedingungen seiner Existenz. Nur langsam weicht diese Beschränktheit vor weiter blickendem Streben.

So stehen denn die von den Floren abhängigen Disciplinen der physiognomisch- und der geographisch-gliedernden Pflanzengeographie vor umfassenden Aufgaben. Die physiognomische Richtung beschränkt sich heute noch vorwiegend auf die Länder der nördlich-gemässigten Zone, wo sie allein Befriedigendes zu Stande gebracht hat. Die geographisch-gliedernde Disciplin hat wohl eine Eintheilung der Erde geschaffen, deren grobe Züge von dauerndem Bestand sein dürften. Für die Durcharbeitung des Einzelstoffes jedoch sind an sie noch grosse und vielseitige Anforderungen gestellt. Um im Speciellen eine Schätzung möglich zu machen, wie weit die floristische Pflanzengeographie gedrungen ist, und welche Ziele ihr noch zu erstreben bleiben, enthält das 3. Kapitel eine »Uebersicht über die wichtigste floristische Litteratur, in welcher Angaben über pflanzengeographische Gliederung und Formationen enthalten sind«. Es ist der umfangreichste Theil der Arbeit (S. 28—159); dem Leserkreis entsprechend handelt es sich darin um eine orientirende Vorführung und kritische Beleuchtung der einschlägigen Litteratur. Die Anordnung des Stoffes folgt der bekannten Gliederung der Erde in Engler's »Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt«. Einige hier zu übergehende und principiell nicht sehr beträchtliche Abänderungen daran werden bei dieser Gelegenheit mitgetheilt.

II. Die physiologische Pflanzengeographie hat in ihrem Bestreben, die Vegetation in der Abhängigkeit von der Gesammtumgebung zu erfassen, weitgehenden Aufschwung namentlich der Hilfe benachbarter Forschungszweige zu verdanken gehabt. Die Einflüsse der klimatischen Factoren konnten in den letzten Jahrzehnten durch den Ausbau der physiologischen Anatomie allseits tiefer ergründet, stellenweise neu beleuchtet werden. Die Beziehungen zur Thierwelt sind zur Erweiterung der Anpassungslehre Gegenstand zahlreicher Untersuchungen geworden, an deren Fortsetzung — mit strengster Kritik freilich — besonders auch die Pflanzengeographie interessirt ist. Wie weit man in dem Verbreitungsareal eine Function der Verbreitungsmittel zu sehen hat, gehört zu den noch wenig geklärten Fragen. — Die ökologische Richtung hat schon mehrere epharmonische Typen für ganze Vegetationskategorien aufzudecken und zu beschreiben vermocht. Ihre weitere Ausbildung wird auch der Formationsbiologie zu Gute kommen, die bezüglich ihrer Resultate noch in den Anfängen steht. Da es sich ihr nicht allein darum handelt, innere Verkettung und äussere Bedingung der gegenwärtigen Bestände verstehen zu lernen, sondern sie auch genetische Probleme ins Auge fasst, musste man sich bisher mit Einfacherem begnügen: Es liegen erst Versuche vor an den weniger mannigfaltigen Verbänden, wie sie auf Lava, Sand, Geröll etc. sich ausbilden. Die complicirteren Erscheinungsformen sind selbst bei uns eine terra incognita, und ein weites, lohnendes Feld öffnet sich da dem beobachtenden Forscher, dem sonst durch äussere Umstände die Theilnahme an wissenschaftlicher Bethätigung unterbunden ist. In den Tropen und australen Ländern bleibt vollends alles noch zu thun und es heisst auch hier bis dat qui cito dat: der unaufhaltsame Vormarsch der Cultur erschwert die einschlägigen Fragen mehr und mehr, wie er sie in Europa bereits stellenweise unentwirrbar gemacht hat.

III. Als jüngster Trieb am gemeinsamen Stamme hat sich in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts die entwickelungsgeschichtliche Pflanzen-

geographie ausgegliedert. J. D. Hooker war der erste, der die Besiedelungsgeschichte eines Florengebiets wissenschaftlich zu behandeln zeigte und gleich glänzende Muster schuf in seinen berühmten Arbeiten über die Inselfloren und die australische Pflanzenwelt. Dann folgten die Zeiten, wo die Aufdeckung der jüngeren Tertiärflora ein Markstein im Aufbau unserer Anschauungen wurde. Und endlich in den ehemals von der Glacialperiode betroffenen Gebieten Europas und Amerikas die intensive Ausnutzung paläontologischer Daten, deren Resultate Verf. detaillirt zur Mittheilung bringt, um auch den Fernerstehenden urtheilen zu lassen, welcher Art das Fundament sei, auf dem die historischen Annahmen der modernen Florenkunde ruhen.

Wie sie auf indirectem Wege mühsam, aber kaum weniger sicher sich zu fördern sucht, zeigt die Ausbildung der phylogenetischen Pflanzengeographie: durchaus eine Schöpfung der letzten Jahrzehnte befindet sich diese erst seit dem Siege des descendenztheoretischen Denkens in gedeihlichem Aufstreben. Ihre Erfolge reifen langsam, aber durchtränkt mit dem belebenden Geiste zahlreicher Hülfswissenschaften und rückwirkend wiederum diese befruchtend, sind ihre Ergebnisse für die Gesammtaufgabe der Pflanzengeographie von unersetzlichem Gewinn und jeder Beachtung werth für sämmtliche an genetischen Fragen betheiligte Richtungen der Naturforschung.

L. Diels.

Woenig, Franz, Die Pusztenflora der ungarischen Tiefebene. Leipzig 1899.

Das vorliegende Büchlein ist die letzte Arbeit des verstorbenen, durch sein Werk über die Pflanzen im alten Aegypten bekannten, Verf. Es ist erst nach dessen Tode durch Dr. E. Zürn ganz druckfertig gemacht worden. Auf Grund sechsjähriger Reisen in der ungarischen Ebene hat Verf. ein allgemeinverständliches Bild des Charakters dieses Gebietes geben wollen. Ref., der die Puszta nie sah, sie nur aus Kerner's meisterhafter Schilderung kennt, kann nur sagen, dass er das Büchlein mit Vergnügen gelesen hat. Die Klippe solcher Arbeiten, die langen Pflanzenverzeichnisse, hat Verf. durch geschickte Einflechtung biologischer und ökonomischer Notizen in der That nach Möglichkeit umschifft.

H. Solms.

Jakowatz, A., Die Arten der Gattung Gentiana sect. Thylacites Ren. und ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang. 8. 52 S. mit 2 Verbreitungskarten und 2 Tafeln.

(Sitzungsberichte d. k. k. Akademie zu Wien. 1899. Bd. CVIII.)

Verf., ein Schüler Wettstein's, zerlegt die alte *Gentiana acaulis* L. in sieben Arten, von denen *G. latifolia* und *G. alpina* dasjenige umfassen, was man bisher nach Koch's Synopsis als wildgewachsene *G. excisa* zu bezeichnen pflegte, *G. vulgaris* dagegen wesentlich der echten *G. acaulis* der *Syn.* entspricht. *G. latifolia* ist bekanntlich kalkscheu, sie bewohnt die gesammten Centralalpen, die Westpyrenäen, Carpathen und die bosnischen Gebirge; *G. alpina* ist auf die Hochregion der Pyrenäen und Westalpen, die Sierra Nevada beschränkt. *G. vulgaris*, die kalkliebende Form, bewohnt die nördlichen und südlichen Kalkalpen. Dazu kommen noch als Glieder beschränkteren Verbreitungsareals die bosnische *G. dinarica*, die westalpine *G. angustifolia* und die westpyrenäische *G. occidentalis*. Alle diese Formen stehen einander freilich sehr nahe, aber Verf. sagt, sie seien ohne grosse Schwierigkeit unterscheidbar. Darüber hat Ref. natürlich kein Urtheil. Wohl aber scheint ihm die Aufstellung eines Bastards *vulgaris* × *latifolia* = *G. digenea* Jak. nur nach trockenen Exemplaren bedenklich zu sein.

Wenn Verf. Koch's *excisa* als *G. latifolia* bezeichnet, so hat das seinen Grund darin, dass sie mit Presl's Originalen seiner *G. excisa* nicht ganz übereinstimmt. Es hat sich ergeben, dass diese Originale von der cultivirten Gartenpflanze stammen, die wahrscheinlich von England zu uns gekommen, zwischen den verschiedenen spontanen Typen in der Mitte steht, und sich, wie Ref. aus eigener Erfahrung bestätigen kann, durch viel besseres Gedeihen und durch Blüthenreichthum im Garten vor den alpinen Formen auszeichnet. Verf. hält demgemäss *G. excisa* für eine in der Cultur neu entstandene Species hortensis. Von welcher der Arten sie abstammt, darüber wird leider nichts gesagt, auch kein Versuch gemacht, auf die Geschichte dieser Culturpflanze ein·ugehen.

Da die sechs wild wachsenden Formen der Gruppe einander ausschliessende Areale bewohnen, so folgert Verf. mit Wettstein, dass sie junge, in Anpassung an räumlich getrennte Factoren entstandene Arten darstellen. Auch *G. excisa* soll aus einer derselben im Garten auf den Weg der Anpassung an äussere Bedingungen entstanden sein. Das würde, da die Pflanze kaum in vorclusianischer Zeit in den Gärten war, eine sehr rapide Aenderung der Charaktere bedeuten.

Die Ausführungen des Verf. bezüglich der *G. excisa* unserer Gärten sind zweifellos vom allergrössten Interesse. Seine daran sich knüpfenden Folgerungen möchte Ref. indess doch nicht ohne weiteres in toto acceptiren. Die Beweismittel des Verf. dürften nämlich kaum zu so positiver Fassung seiner Anschauung berechtigen, wie sie S. 17 in folgenden Worten gegeben ist: »Seit langer Zeit schon wird *G. acaulis* als Gartenpflanze cultivirt (welche *acaulis*? Ref.); diese Gartenpflanze, deren Cultur insbesondere in England betrieben wurde und betrieben wird, nahm, fern von dem Klima und den Bodeneinflüssen der Alpen, eine zwischen allen Formen intermediäre Form an, sie wurde zur *G. excisa*.« Hier fehlt jede Discussion der Möglichkeit, dass die englische Gartenpflanze von einer spontan gefundenen Bastardverbindung abstammen könnte, eine Möglichkeit, die, wenn beweisbar, den Thatbestand in vorzüglichster Weise zu erklären geeignet sein würde. H. Solms.

Malinvaud, E., Classification des espèces et hybrides du genre Mentha. 8. 4 S.

(Comptes rendus du Congrès des soc. savantes en 1898.)

Der Verf., der seit langen Jahren mit der schwierigen Gattung *Mentha* beschäftigt ist und verschiedene kleinere Arbeiten über dieselbe publicirt hat, bringt in der vorliegenden Note die Quintessenz der Resultate seiner Untersuchungen zur Kenntniss der Fachgenossen. Er unterscheidet, von *Mentha Requieni* und *Pulegium* abgesehen, 5 Arten »*espèces cardinales*«, nämlich *M. silvestris, viridis, rotundifolia, aquatica* und *arvensis*, deren gegenseitige sexuelle Affinität sehr verschieden ist, so zwar, dass *M. rotundifolia* und *silvestris*, *aquatica* und *arvensis* leicht, *aquatica* mit *rotundifolia* und *silvestris* schwieriger, *arvensis* mit *rotundifolia* und *silvestris* nur sehr selten Bastarde liefern. Die in erster Linie genannten Verbindungen hat er experimentell festgestellt. Die Bastarde und ihre Derivate sind als unzählige Species von den Autoren beschrieben. Infolge ihrer kräftigen vegetativen Vermehrung können sie an gegebenen Standorten über die Eltern überwiegen, ja diese ganz unterdrücken. Das ist klar und erfreulich. Hoffen wir, dass Verf. in Bälde uns mit einer ausführlichen Monographie der Gattung beschenken möge, in der die inextricable Nomenklatur geordnet und klargelegt wird.

Nur mit dem letzten Satz kann Ref. sich nicht einverstanden erklären, in welchem Verf. nämlich gegen die Anschauung Front macht, dass neue Arten auch durch successive Veränderung oder sprungweise Variation der alten entstehen können. Er meint: »Cette application en raccourci des idées Darwiniennes équivaut en réalité à un aveu d'impuissance.« Das mag für viele Fälle Geltung haben, immerhin giebt es einige und sie werden sich durch weitere Specialuntersuchungen schon mehren, für die des Verf. Kritik nicht zutreffend erscheint.

H. Solms.

Neue Litteratur.

I. Bacterien.

Abbott, A. E., The Principles of Bacteriology. 5th ed. enlarged. London 1899. 8vo.

Berestnew, N., Zur Frage der Classification und systematischen Stellung der Strahlenpilze. (Bacteriol. Centralbl. I. **26.** 390 ff.)

Catterina, G., Ricerche sulla intima struttura delle spore dei batteri. (Atti d. Soc. Veneto-Trentina di sc. nat. Ser. II. **3.** 429—37.)

Czapek, F., Die Bacterien in ihren Beziehungen zur belebten Natur. (Samml. gemeinnützig. Vorträge, herausgeg. vom deutsch. Ver. z. Verbreitg. gemeinnütziger Kenntn. in Prag. Nr. 249. 8. 16 S.)

Dorset, M., A new stain for *Bacillus tuberculosis*. (Rep. and Pap. of the Am. Publ. Health Assoc. **24.** 157—160.)

Hartleb, R., Repräsentirt das Alinit-Bacterium eine selbstständige Art? (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 706—12.)

Herman, La phosphorescence bactérienne. Scalpel 1899, 25. févr.

Jensen, Hjalmar, Denitrificationsbacterien und Zucker. (Bact. Centralbl. II. **5.** 716—20.)

Migula, W., System der Bacterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bacterien. Bd. II. Specielle Systematik der Bacterien (m. 18 Taf. und 35 Abbild. im Text). Jena 1900. 5 u. 1068 S.

Ritter, G., s. unter Physiologie.

Röse, Carl, Die pflanzlichen Parasiten der Mundhöhle und ihre Bekämpfung. (Sitzungsber. d. Ges. f. Morphologie u. Physiol. München. 1899. Heft I.)

Rullmann, W., Der Einfluss der Laboratoriumsluft bei der Züchtung von Nitrobacterien. (Bacteriol. Centralbl. II. **5.** 713—16.)

Schattenfroh, A., und **Grassberger, R.,** Weitere Mittheilungen über Buttersäuregährung. (Ebenda. II. **5.** 697—702.)

Stewart, G. N., The changes produced by the growth of bacteria in the molecular concentration and electrical conductivity of culture media. (Journ. of Exper. Med. **4.** 235—43.)

Tomasczewski, E., Ueber das Wachsthum der Tuberkelbacillen auf kartoffelhaltigen Nährböden. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infectionskrankh. **32.** 246.)

Wittich, H., Beiträge zur Frage der Sicherstellung der Typhusdiagnose durch culturellen Nachweis auf Harngelatinenährboden. (Bact. Centralbl. I. **26.** 390 ff.)

II. Pilze.

Dietel, P., Uredineae brasilienses a cl. E. Ule lectae. II. (Hedwigia. **38.** 248—58.)

Heyden, K. K., Zur Pilzflora des Gouvernements Moskau. (Ebenda. **38.** 269—73.)

Hoyer, D. P., Die Generationsdauer verschiedener Hefearten. (Bact. Centralbl. II. **5.** 703—5.)

Jacky, E., Die Compositen-bewohnenden Puccinien vom Typus der *Puccinia Hieracii* und deren Specialisirung. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 193—225.)

Jahn, E., Der Stand unserer Kenntnisse über Schleimpilze. (Naturw. Rundschau. **14.** 529—32.)

Kobert, R., Ueber blutzersetzende Pilzgifte. (Sitzgsber. d. naturforsch. Ges. Rostock. 1899. Nr. 5.)

Ruback, Fr., Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1898. (Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss. Math.-naturw. Cl. 1899. 25 S.)

Stevens, F. L., The compound oosphere of *Albugo Bliti*. Contribution from the Hull Bot. Labor. XVI. (w. 4 pls.). (Bot. Gazette. **28.** 149—77.)

III. Algen.

Børgesen, F., Nogle Ferskvandralger fra Island (mit 3 Fig.). (Bot. Tidsskrift. **22.** 131—38.)

Brand, F., *Mesogerron*, eine neue Chlorophyceen-Gattung. (Beibl. z. Hedwigia. **38.** 181—84.)

Gaidukow, N., Kurze historische Uebersicht der algologischen Forschungen in Russland. (Arb. d. Ges. d. Naturfr. in Petersburg. **29.** 278—92 [russisch]. 324 [deutsch].)

Ito, T., Notes on *Acetabularia mediterranea* Lamour, from the Lüchü Islands. (Beibl. z. Hedwigia. **38.** 181—86.)

Kuckuck, P., Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen. (Wiss. Meeresuntersuchgn. Abth. Helgoland. N. F. **3.** 13—83.)

Ludwig, F., Zur Amphitropie der Algen. (Forschgsber. biol. Stat. Plön. Theil VII. 1899.)

Mitzkewitsch, L., Ueber die Kern- und Zelltheilung bei *Oedogonium* (m. 1 Taf.). (Protocoll Sitzgn. der Warschauer naturf. Ges. Warschau 1898. 8. 18 p. [russisch].)

Müller, O., Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober-Aegypten). (Anfang.) (Hedwigia. **38.** 274—88.)

IV. Gymnospermen.

Burtt, A. H., Ueber den Habitus der Coniferen (m. 14 Fig. im Text u. 3 Taf.). Tübingen 1899. 8. 86 S.

Wnieizki, C., Ueber die Befruchtung bei den Coniferen (m. 1 Taf.). Warschau 1899. 8. 57 p.

V. Zelle.

Niessing, G., Zellenstudien. II. (m. 1 Taf.). (Arch. f. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. **55.** 1. 63—111.)

Schlater, G., Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre. (Biol. Centralbl. **19.** 657 ff.)

VI. Gewebe.

Clements, F. E., Contributions to the histogenesis of the *Caryophyllales* (w. 18 pls.). (Contrib. from the Bot. Labor. Univ. of Nebraska. 1899. 97—160.)

Heckel, E., Sur la formation des canaux sécréteurs dans les graines de quelques *Guttifères*. (Comptes rend. **139.** 508—10.)

Terracciano, A., Note anatomo-biologiche sulla *Aeschynomene indica* L. (Palermo, Contr. Biol. veget.) 1899. 8. 14 p.

VII. Physiologie.

Amann, Jules, Application de la loi des grands nombres à l'étude d'un type végétal, étude de philosophie botanique. (Journ. de Bot. **13.** 175—93.)

Bourquelot, E., et **Hérrissey, H.**, Etude chimique des transformations de l'albumen de la graine de Caroubier pendant la germination. (Compt. rend. hebd. Soc. de Biol. Ser. XI. **1.** 783—85.)

Coupin, H., Action des vapeurs anesthésiques sur la vitalité des graines sèches et des graines humides. (Compt. rend. **119.** 561—563.)

Czapek, F., Reizbewegungen bei Thieren und Pflanzen. (Centralbl. f. Physiol. **13.** 209—11.)

—— Zur Chemie der Zellmembranen bei den Laub- und Lebermoosen. (Flora. **86.** 361—381.)

Faber, O. v., und **Tollens, B.**, Untersuchungen über die Oxycellulose. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2589—2601.)

Gaucher, Louis, La racine des Euphorbes cactiformes. (Journ. de Bot. **13.** 173—75.)

Grüss, J., Ueber die Abhängigkeit der Bildung transitorischer Stärke von der Temperatur und der oxydasischen Wirkung. (Wochenschr. f. Brauerei. **16.** 519—24.)

Jenčić, A., Einige Keimversuche mit Samen hochnordischer Pflanzen. (Oesterr. bot. Zeitschr. **49.** 345—348.)

Noll, F., s. unter Technik.

Ritter, G., Die Abhängigkeit der Plasmaströmung und der Geisselbewegung vom freien Sauerstoff. (Flora. **86.** 329—60.)

Schmidt, J., Influence des agents extérieurs sur la structure anatomique des feuilles chez une de nos plantes maritimes (*Lathyrus maritimus* [L.]). (Bot. Tidsskrift. **22.** 166—68.)

Teodoresco, E., Influence des différentes radiations lumineuses sur la forme et la structure des plantes. (Ann. des sc. nat. Bot. Ser. VIII. **9.** 141 ff.)

Tucker, G. M., und **Tollens, B.**, Ueber den Gehalt der Platanenblätter an Nährstoffen und die Wanderung dieser Nährstoffe beim Wachsen und Absterben der Blätter. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. **32.** 2575—83.)

VIII. Oekologie.

Costantin, J., La nature tropicale (avec 166 grav. dans le texte). Paris 1899. 8. 315 p.

IX. Systematik und Pflanzengeographie.

Boulay, Les *Rubus* de la flore française: Rubi discolores. (Bull. Soc. Bot. France. **45.** 497—503.)

Brunotte, C., Nouvelles stations de plantes rares dans le massif du Hohneck (av. 1 carte). Nancy 1899. 8. 14 p.

Carbonel, Note sur le *Collomia coccinea* Lehm. (Extr. Bull. Assoc. franc. de bot. Le Mans 1899.)

Clements, s. unter Gewebe.

Dalla Torre, Notiz über die Verbreitungsweise von *Crocus albiflorus* W. et K. (Oesterr. botan. Zeitschr. **49.** 369.)

Deysson, J., et **Cassot, A.**, Les Anémones girondines de la section *Pulsatilla* DC. (av. 6 fig.). (Extr. Bull. Acad. géogr. bot. Le Mans 1899.)

Engler, A., Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen. III. Combretaceae-Combretum, bearb. von A. Engler und L. Diels (m. 30 T. u. 1 Fig. im Text). Leipzig 1899. gr. 4. 116 S.

—— Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. (S.-A. aus d. Humboldt-Centenarschr. der Ges. f. Erdk. Berlin 1899. 4. 247 p.)

Gandoger, Notes sur la flore espagnole. (Bull. Soc. Bot. France. **45.** 588—601.)

Hill, E. J., *Quercus ellipsoidalis* in Iowa. (Bot. Gaz. **28.** 215.)

Jonsson, Helgi, Floren paa Snaefellsnaes og Omegn. (Bot. Tidsskr. **22.** 169—207.)

Meigen, F., Versuch einer Vegetationsgeschichte des Kaiserstuhles in der oberrheinischen Tiefebene. (Festschr. d. Philol.-Ver. Bremen. 1899. 8. 30 S.)

Moseley, E. L., Sandusky flora. A catalogue of the flowering Plants and Ferns etc. (Ohio State Acad. of Sc. 1899. Nr. 1. 167 p.)

Ostenfeld, O., Fanerogamer og Karkryptogamer fra Faerøerne, samlede in 1897. (Bot. Tidsskrift. **22.** 139—144.)

—— Smaa Bidrag til den danske Flora. I. (1 Fig.) (Ebenda. **22.** 208—11.)

—— Skildringer af Vegetationen i Island. I. u. II. (1 Fig.) (Ebenda. **22.** 227—42.)

Robinson, B. L., Revision of the North American Species of *Tephrosia*. (Bot. Gaz. **28.** 193—203.)

Sauter, F., Funde seltenerer Phanerogamen in Ost- und Mitteltirol. (Oesterr. Bot. Zeitschr. **49.** 351 ff.)

Wildeman, E. de, Icones selectae Horti Thenensis. Iconographie de plantes ayant flori dans les collections de M. van den Bossche. Avec les descriptions et annotations (5 pls.). Tome I. Fasc. 1. Bruxelles 1899. 8. 22 p.

X. Palaeophytologie.

Archenegg, A. v., Beiträge zur Tertiärflora Steiermarks (m. 1 Taf.). (Graz, Mitth. naturw. Ver. Steierm.) 1899. gr. 8. 8 p. in 4.

Moore, Spencer, Suggestions upon the origin of the Australian flora. (Natural Science. **15.** 274—86.)

Potonié, H., Ueber eine Carbon-Landschaft. Erläuterungen zu einer neuen Wandtafel. (Zeitschr. d. geol. Ges. **50.** 1899.)

—— Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie m. besond. Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. Mit 3 Taf. u. fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. (Schluss.) Berlin. gr. 8. 8 u. 114 S.

XI. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Cunningham, A. Clara, A Bacterial Disease of the Sugar Beet (with 5 pls.). (Bot. Gaz. **28.** 177—93.)

Sorauer, P., Erkrankungsfälle durch *Monilia* (m. 1 T.). (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **9.** 225—35.)

Stoklasa, Julius, Welchen Einfluss haben die Parasiten der Samenknäuel auf die Entwickelung der Zuckerrübe. (Bact. Centralbl. II. **5.** 720—26.)

Thiele, R., Eine ungünstige Wirkung der Bordeaux-Mischung. (Ebenda. **9.** 235—37.)

XII. Technik.

Gaylord, H. R., Complete Photo-micrographic Apparatus. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **16.** 289—95.)

Noll, F., Laboratoriumsnotizen. (Flora. **86.** 382—89.)

Tucker, G. M., Ein neuer Apparat zur Herstellung von Pflanzenaschen für die Analyse. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **32.** 2583—85.)

Virchow, H., Ein Schneide-Apparat zum Zertheilen flächenhafter Präparate »Membran-Zertheiler«. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. **16.** 295—300.)

Wasielewski, W. v., Ueber Fixirungsflüssigkeiten in der botanischen Mikrotechnik. (Ebenda. **16.** 303 ff.)

XIII. Verschiedenes.

Barford, H., Die Mistel, ihre Naturgeschichte, ihre Stellung in der Mythologie der Kelten und Germanen, in der Sage, dem Aberglauben und der Litteratur (m. Abbildgn.). (Die Natur. **48.** 37 ff.)

Batters, Edwd. A. L., John Hutton Pollexfen. (Journ. of Bot. **37.** 438—40.)

Bouché, F., Der königliche Schlossgarten zu Pillnitz. (Festschr. z. Jahres-Vers. d. deutsch. dendrol. Ges. 1899 zu Dresden. S. 27—36.)

Clos, L'épithète vulgaris ou vulgare et ses synonymes en glossologie botanique. (Bull. Soc. Bot. France. **45.** 583—88.)

Kuntze, Otto, Berichtigung Buchenau-Engler'scher falscher Angaben, hierzu eine Bemerkung von A. Engler und Erklärung, sowie ein Brief von Otto Kuntze, nebst Erwiderung von Fr. Buchenau. (Beibl. **63** zu Engler's Jahrb. 6—8.)

Saccardo, P. A., La Iconoteca dei Botanici nel r. Istituto Botanico di Padova. (Malpighia. **13.** 89—125.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 21 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

57. Jahrgang. **Nr. 24.** 16. December 1899.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. Friedrich Oltmanns.

II. Abtheilung.

Die Redaction übernimmt keine Verpflichtung, unverlangt eingehende Bücher zu besprechen oder zurückzusenden.

Besprechungen: W. Migula, System der Bacterien. — Hans Molisch, Ueber Pseudo-Indican in den Cystolithenzellen von Acanthaceen. — Derselbe, Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen. — Rodewald und Kattein, Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen. — Fr. Czapek, Zur Chemie der Zellmembranen bei den Laub- und Lebermoosen. — A. Schiffel, Form und Inhalt der Fichte. — Frank Schwarz, Physiologische Untersuchungen über Dickenwachsthum und Holzqualität von Pinus silvestris. — A. F. W. Schimper, Berichtigung. — Neue Litteratur. — Personalnachricht. — Anzeige.

Migula, W., System der Bacterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bacterien. Zweiter Band. Specielle Systematik der Bacterien. Jena (G. Fischer) 1900.

Dem ersten Bande des Bacteriensystems, dem allgemeinen Theil, den wir in Nr. 17 der Bot. Ztg. 1897 anzeigten, hat Migula jetzt den zweiten Theil, die specielle Systematik folgen lassen, einen umfangreichen Band von nicht weniger als 67 Druckbogen.

Das Lob, das wir dem ersten Bande spendeten, verdient der vorliegende in gleichem Maasse. Die Beschreibungen der einzelnen Arten sind allerdings von sehr ungleichem Werthe. Das ist aber kein Vorwurf für das Werk, sondern nur für diejenigen Forscher, welche die von ihnen gefundenen Formen so ungenügend charakterisirt haben. In allen Fällen, wo Migula nicht an eigenen Culturen die Originalbeschreibung controlliren resp. ergänzen konnte, hat er mit Recht diese selbst, meist wörtlich, aufgenommen. Ein grosser Theil derselben ist also wahrscheinlich nicht genügend zur Wiedererkennung der Art. Jedenfalls ist Migula's Werk, was die Zahl der Beschreibungen angeht, das vollständigste, das wir besitzen. Nicht weniger als 1331 Arten, darunter 343 Coccaceen, 302 Arten von Bacterium, 452 von Bacillus, sind aufgeführt. Eine absolute Vollständigkeit ist natürlich nicht erreicht. Referent bedauert besonders das Fehlen des physiologisch so eigenartigen und wichtigen *Clostridium Pasteurianum* Winogradsky. Die 18 Tafeln mit ausgezeichneten Photogrammen von Bacterienarten gereichen dem Werk zu besonderem Schmuck.

Seinen Standpunkt bezüglich des Werthes der aufgenommenen Arten kennzeichnet der Verf. in der Vorrede dahin, dass er keineswegs der Meinung ist, dieselben seien alle gleichwerthig und gute Arten. Er hält es aber beim heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse von den Bacterien für besser, getrennt zu halten, statt zu vereinigen, wenn nicht schlagende Beweise für die Identität vorliegen, ein Standpunkt, dem Ref. nur zustimmen kann.

Möge das schöne Werk, die erste und zugleich überhaupt die umfassendste Bearbeitung der Bacterien, die von einem Botaniker herrührt, auch dazu beitragen, der so oft zu rügenden Anarchie im Beschreiben und Benennen und in der systematischen Gliederung neu gefundener Bacterienformen ein Ende und eine Creirung von Arten und Gattungen »nicht im streng botanischen Sinne« unmöglich zu machen (Schattenfroh und Grassberger, Weitere Mittheilung über Buttersäuregährung. Centralbl. für Bacteriol. II. Abth. Bd. 5. 1899. S. 702).

Behrens.

Molisch, Hans, Botanische Beobachtungen auf Java. (IV. Abh.) Ueber Pseudoindican, ein neues Chromogen in den Cystolithenzellen von Acanthaceen.

(Sep. aus den Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Cl. 1899. Bd. 108. Abth. 1. 12 S. m. 1 Taf.)

Gelegentlich seiner Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen sah Molisch in absterben-



den Cystolithenzellen der Acanthacee *Sanchezia nobilis* Hook. einen blaugrünen Farbstoff auftreten, der sehr unbeständig ist. Derselbe Farbstoff tritt postmortal auf in Cystolithenzellen einiger anderer Acanthaceen (*Strobilanthes Dyerianus* hort. und *Goldfussia anisophylla* Nees), fehlt aber den meisten Angehörigen der Familie, soweit solche untersucht wurden. Verdünnte Säuren und Alkalien, oxydirende Substanzen, sowie Erhitzen auf 100° C., verändern den Farbstoff, der entweder diffus den Cystolithen, seltener den Zellinhalt färbt oder einen feinkörnigen Niederschlag auf ersterem oder gleichzeitig in letzterem bildet, sofort; schon an der Luft verfärbt er sich spontan mehr oder weniger schnell. Versuche, den Farbstoff oder seine Muttersubstanz, das Chromogen, aus dem er beim Absterben der Zellen entsteht, zu isoliren, waren erfolglos. Verf. nennt das Chromogen zum Unterschied von der Muttersubstanz des Indigofarbstoffes, dem Indican, Pseudoindican und schlägt diesen Namen als vorläufige Sammelbezeichnung für alle jene Chromogene vor, welche unter ähnlichen Verhältnissen blaue oder blaugrüne, von Indigo verschiedene Farbstoffe liefern. Während bei *Sanchezia* und *Goldfussia anisophylla* nur die Cystolithenzellen des grünen Blattmesophylls Pseudoindican führen, thun das bei *Strobilanthes Dyerianus* die Cystolithenzellen aller Organe.

Die Cystolithen aller untersuchten Acanthaceen und Urticaceen zeigen nach Verf. bei Behandlung mit Eisenvitriol die sog. Gerbstoffreaction (Grün- oder Schwarzfärbung); die Reaction der Cystolithen ist alkalisch. Behrens.

Molisch, Hans, Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen.

(Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1899. **17,** 228.)

Bereits früher (vgl. Bot. Ztg. 1899, II. Abth. 152 f.) hatte Molisch nachgewiesen, dass das Assimilationsgewebe der Indigopflanzen besonders reich an Indican ist. Die vorliegende Mittheilung ist dem Nachweis gewidmet, dass besonders die eigentlichen Assimilationsorgane, die Chlorophyllkörner, Indican führen.

Um sicher zu sein, dass der Indigofarbstoff an den Stellen verblieb, wo er ausgeschieden war, benutzte Verf. nicht das zum Nachweis des Indicangehaltes sonst so vorzügliche Chloroform zur Abtödtung der Pflanzentheile, da in die Zellen eindringendes Chloroform den Indigofarbstoff in Lösung bringen und an anderer Stelle wieder ausscheiden könnte. Er bediente sich der Dämpfe von Alcohol oder von Ammoniak, mit welch letzterem er bei *Isatis* die besten Resultate erhielt.

Bei allen untersuchten Arten (*Phajus grandiflorus* Lindl., *Calanthe vestita* Lindl., *Isatis tinctoria* L., *Indigofera*-Arten) waren die chlorophyllhaltigen Zellen nach entsprechender Behandlung besonders reich an Indigo, die chlorophyllarmen oder chlorophylllosen der Gefässbündel und Epidermis arm daran. In der Epidermis waren die Schliesszellen wieder indigoreich. Die Chlorophyllkörner zeichnen sich durch besonders reichen Indigogehalt aus.

Verf. schliesst daraus, dass das Chlorophyllkorn den Hauptsitz des Indicans darstellt. Den Einwand, dass das Indican erst beim Absterben der Zelle vom Chlorophyllkorn gespeichert sein könne, sucht er dadurch zu widerlegen, dass er Schnitte durch ältere indicanfreie Blätter von *Isatis tinctoria* untersucht, nachdem er sie 1—2 Tage auf einer aus jungen *Isatis*blättern gewonnenen Indicanlösung hat schwimmen lassen: Die Chlorophyllkörner der unversehrten sowohl wie der verletzten Zellen erwiesen sich frei von Indigo resp. Indican. Ganz schlagend ist die Widerlegung nach Ansicht des Ref. nun freilich nicht, da in die unverletzten Zellen das Indican voraussichtlich gar nicht eingetreten ist, die Chlorophyllkörner der verletzten Zellen aber jedenfalls durch das umgebende Medium ausgelaugt und verändert waren, so dass Schlüsse von ihrem Verhalten auf das der im Absterben eben begriffenen Chloroplasten in unversehrten Zellen wohl nur mit einiger Vorsicht gezogen werden dürfen.

Von grossem Interesse ist auch die Beobachtung des Verf., dass die von ihm aus javanischen Samen in Europa gezogenen *Indigofera*-Pflanzen der Rasse Natal-Indigo viel weniger Indican enthielten als die tropischen, ein Beweis, wie sehr die klimatischen Bedingungen den Chemismus der Pflanze beeinflussen. Behrens.

Rodewald und **Kattein,** Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen.

(Sitzungsber. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. 1899. S. 628.)

Die Verff. erhitzten 100 Stärke, 15 Jod, 200 bis 300 Wasser auf 130° im geschlossenen Glasrohre. Die Masse brachten sie auf Pergamentpapier in einen Dialysator, wuschen sie mit Wasser aus und erhielten so eine »blaue Lösung«, die 2,7 % Jodstärke von 14 % Jodgehalt enthielt und sich durch Filtrirpapier filtriren liess.

Bei längerem Kochen dieser Lösung entwich das

Jod, die anfangs klare Lösung trübte sich und schied beim Abkühlen nahezu kugelige Gebilde von 0,02 mm Durchmesser aus, die sich mit Jod blau färbten, in kaltem Wasser unlöslich waren, und sich beim Kochen schwer verkleisterten, »künstliche Stärkekörner«.

Dieselbe »blaue Lösung« würden die Autoren auch erhalten haben, wenn sie Stärkekörner mit Wasser im geschlossenen Rohre erhitzt hätten, die Lösung heiss in kochendes Wasser gegossen hätten, dass eine 2,7 %ige »Stärkelösung« entstanden wäre, diese dann mit einer genügenden Menge von Jodlösung versetzt hätten. Mit einem Worte, ihre »blaue Lösung« ist im Wesentlichen eine sehr feintröpfige Emulsion von amylosiger Wasserlösung, die Jod in ihren Tröpfchen gelöst enthält, eine »Lösung«, für deren Darstellung sie einen complicirten Weg gewählt haben (siehe Arthur Meyer, Untersuchungen über die Stärkekörner, Jena 1895. S. 14—19 und S. 23).

Wenn die Autoren diese »blaue Lösung« kochen, so erhalten sie aus dem Jod Jodwasserstoffsäure. Durch Einwirkung dieser auf die β-Amylose aus letzterer theilweise Amylodextrin, Dextrin und eventuell Zucker. Beim Erkalten scheiden sich durch amylosige Wasserlösung stark verunreinigte Amylodextrinsphärokrystalle aus, also scheibenförmige oder fast kugelförmige Amylodextrinsphärokrystalle, zwischen deren Trichiten zähe amylosige Wasserlösung in Tröpfchen abgelagert ist. Diese unreinen Amylodextrinsphärokrystalle sind schon lange bekannt und oft in der Litteratur erwähnt. Jaquelin hat sie zuerst 1840 als »granules d'amidon ou de fécule« beschrieben. Zuletzt hat Bütschli wesentlich gleiche Gebilde als »künstliche Stärkekörner« angesprochen (siehe meine Kritik in der Botan. Ztg. 1896. S. 328). Einige Angaben über sie findet man in meinem Buche auf S. 103 und 104. Ich bin damals nicht näher auf diese in ihren Eigenschaften sehr interessanten Gebilde eingegangen, weil sie keine principielle Wichtigkeit für meine Auseinandersetzungen besassen.

Die »künstlichen Stärkekörner« werden nach meiner Meinung den Verfassern unter anderen folgende Eigenschaften zeigen, wenn sie die Untersuchung der Gebilde weiter durchführen. Sie zeigen im polarisirten Lichte ein schiefes Kreuz. Sie zeigen keine normale Lösungsquellung. Sie zeigen, wenn sie direct aus der Mutterlauge herausgenommen, mit Speichel behandelt werden, theilweise deutliche Schichtung, weil die amylosige Wasserlösung leichter angegriffen wird als das Amylodextrin. Es lässt sich aus ihnen Amylodextrin herstellen.

Die »künstlichen Stärkekörner« unterscheiden sich wesentlich von den Stärkekörner der Pflanzen dadurch, dass sie keine krystallinische α- und β-Amylose enthalten. Das Krystallinische in den Gebilden ist Amylodextrin; die sich mit Jod blau färbende Amylose ist als gequollene Masse in ihnen abgelagert. Es würde im Interesse der Wissenschaft zweckmässig sein, wenn die Verfasser, selbst wenn sie einsehen, dass ich mit meiner Kritik im Rechte bin, nochmals auf ihre »künstlichen Stärkekörner« zurückkämen, damit die Angelegenheit erledigt würde.

In ihrer Abhandlung versprechen die Autoren auch den osmotischen Druck der Stärkelösung festzustellen. Ich mache sie daher auf die Abhandlung von Friedenthal (Centralbl. f. Physiol. Bd. XII. Nr. 26), nach welcher das nach Beckmann's Methode gefundene Moleculargewicht 9450 sein soll, aufmerksam. Diese und ähnliche Beobachtungen müssen unrichtig sein, und die Resultate sind nur dann verständlich, wenn man annimmt, dass die »Stärkelösungen«, welche zur Moleculargewichtsbestimmung benutzt wurden, verunreinigt waren. Meine Behauptung stützt sich darauf, dass reines Amylodextrin, ein Spaltungsproduct der Stärke, im reinen Zustande, in relativ grosser Menge keine Veränderung des Siedepunktes bei der Beckmann'schen Methode veranlasste (Unters. üb. die Stärkekörner. S. 35).

Arthur Meyer.

Czapek, Fr., Zur Chemie der Zellmembranen bei den Laub- und Lebermoosen.

(Flora. 1899. **86,** 361.)

Im Anschluss an seine Untersuchungen über die Constitution der verholzten Membranen hat Czapek auch die Membranen der Mooszellen untersucht, von denen zum Theil bereits bekannt war, dass sie nur in Ausnahmefällen direct die Cellulosereaction geben. Czapek's Resultate gehen dahin, dass dieses Verhalten ein allgemeines ist, und dass erst nach kürzerem oder längerem Kochen mit Natronlauge die Cellulosereaction gelingt. Er zeigt ferner, dass das Ausbleiben der Reaction theils auf einem Gehalt an einem phenolartigen Körper, Sphagnol, theils auf einem solchen an einer gerbstoffartigen Verbindung, Dicranumgerbsäure, beruht. Das Sphagnol ist besonders leicht aus Sphagnum zu gewinnen, durch Auskochen des vorher mit Aether, Alcohol und Wasser erschöpften zerkleinerten Materials mit 1 % Natronlauge unter 3 Atmosphären Ueberdruck. Die Dicranumgerbsäure wird am besten aus *Leucobryum glaucum*

durch Auskochen des ebenfalls vorher mit Aether, Alcohol und Wasser gereinigten Materials mit Wasser unter Ueberdruck gewonnen, da sie durch Kochen mit Natronlauge zersetzt wird. Wie das Hadromal in den verholzten Membranen, so sind auch Sphagnol und Dicranumgerbsäure in den Moosmembranen in esterartiger Verbindung mit der Cellulose (nach Art der Glycoside) vorhanden. Weiter wird die Verbreitung der beiden Zellwandbestandtheile unter den Moosen untersucht, wobei sich im Allgemeinen herausstellt, dass unter den Laubmoosen Sphagnol sich besonders häufig in den Blattzellmembranen von solchen Arten findet, die feuchte Standorte (Wasser- und Waldbewohner) lieben, während die Dicranumgerbsäure mehr in den Formen trockener Standorte verbreitet ist. Für die Lebermoose aber lässt sich eine solche Beziehung zwischen Standort und Membranbeschaffenheit nicht feststellen.

Das von ihm wenigstens für die Laubmoose festgestellte Zusammenfallen des Sphagnolgehaltes mit besonders feuchtem Standort bringt Czapek in Beziehung zu der von ihm festgestellten antiseptischen Wirkung des Sphagnols gegenüber Bacterien und *Aspergillus niger*, sowie mit der Giftwirkung desselben gegenüber kleinen Thieren (Daphnien). Die echten Xerophyten unter den Laubmoosen scheinen niemals Sphagnol, sondern stets Dicranumgerbsäure in ihren Blattzellmembranen zu enthalten. Es ist indess bemerkenswerth, dass die Haarspitzen, die vielen Xerophytenblättern eigen sind, reine Cellulosemembranen besitzen, was Verf. damit in Verbindung bringt, dass diesen Haarspitzen eine Bedeutung als wasseraufsaugende Organe zukommt. Auch die Dicranumgerbsäure zeigt eine allerdings dem Sphagnol gegenüber weit schwächere antiseptische und Gift-Wirkung. Beiden in den Membranen der Mooszellen gefundenen aromatischen Körpern dürfte also eine Bedeutung als Schutzstoffe zukommen, so dass bei der häufigen und lange dauernden Benetzung der Moosblätter mit Wasser die eigenartige Zusammensetzung ihrer Zellhäute von hervorragendem Werthe ist.

Behrens.

Schiffel, A., Form und Inhalt der Fichte.

(Mittheilungen a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs, herausgeg. v. d. k. k. forstl. Versuchsanst. in Mariabrunn. XXIV. Heft. Wien 1899. 4. 139 S. 4 Taf.)

Zu den wichtigsten Grundlagen der forstlichen Maassnahmen gehört die Ermittelung der in einem gegebenen Waldbestand enthaltenen Holzmasse, welche auf der Bestimmung des Rauminhaltes der einzelnen Stämme beruht. Um diese Bestimmungen zu erleichtern, sind Tabellen aufgestellt worden, welche es dem praktischen Forstmann ermöglichen, aus Durchmesser, Höhe und Anzahl der Stämme jene Masse zu ermitteln. Die Tabellen, Massetafeln genannt, beruhen auf einer genauen Kenntniss der Stammform der verschiedenen Baumarten in verschiedenen Lebensaltern und Lebensbedingungen. Das vorliegende Werk fügt den vorhandenen Tabellen auf Grund der Untersuchung von mehr als 2500 Stämmen eine neue Form- und Massentafel für die Fichte hinzu, welche durch vermehrte Durchmesserbestimmungen eine grössere Genauigkeit anstrebt, als bisher in der Praxis üblich war. Ich entnehme dem Werk, das lediglich praktische Ziele im Auge hat, einige auch für die theoretische Botanik interessante Angaben über die Gestalt des Fichtenstammes. Sie ist ausserordentlich mannigfaltig und steht, obschon im Allgemeinen conisch, mit keiner der mathematisch construirten Kegelformen in einem präcise zu definirenden Verhältniss. Die stereometrische Form wechselt in verschiedenen Höhen eines und desselben Schaftes, so dass eine genauere Cubirung nur mittelst einer Theilung desselben in Sectionen und Vermessung dieser Sectionen unter Benutzung ihrer mittleren Durchmesser erfolgen kann. Die zwecks Aufstellung der Tabelle ausgeführten Untersuchungen über die Beziehungen der Kronenlänge zur Schaftform geben dem Verf. Anlass, die Arbeiten Metzger's zu berühren, in denen der Gedanke entwickelt wird, dass die Gestalt des Fichtenstammes infolge einer Reizwirkung des Windes stets die eines Trägers gleichen Widerstandes sei (Mündener forstliche Hefte, 3, 5, 6, 7. Büsgen, Waldbäume, S. 67). Dementsprechend müsste mit Vergrösserung der Krone, der Angriffsfläche des Windes, der Fichtenstamm in einem ganz bestimmten Maasse immer abholziger werden, d. h. von der Cylinderform immer mehr abweichen. Die empirisch gefundenen, diesbezüglichen Zahlen stimmen mit den von Metzger theoretisch berechneten insofern überein, als beide Zahlenreihen lehren, dass »die Vollschäftigkeit« bei gleicher Höhe sich entgegengesetzt der Kronenlänge verhält; die Abweichung der Schaftform vom Cylinder nimmt aber, insoweit Kronenlängen gut geschlossener Bestände in Betracht kommen, mit der Zunahme der Kronenlänge langsamer ab, als es nach Metzger's Berechnungen der Fall sein müsste. Metzger's Ansichten über die Windwirkung brauchen deshalb nicht falsch zu sein. Mathematische Genauigkeit war von der Natur in diesem Falle um so weniger zu erwarten, als Aenderungen der Kronengrösse nicht nur Aenderungen im Winddruck, sondern auch in der Ernährung bedingen.

Büsgen.

Schwarz, Frank, Physiologische Untersuchungen über Dickenwachsthum und Holzqualität von Pinus silvestris. Berlin, Paul Parey. 1899. gr. 8. 371 S. 9 Taf.

An der Hand eines an mehr als 50 Kiefernstämmen durch viele Tausende (allein 60—70000 mit dem Mikroskop) von Messungen an Querscheiben gewonnenen Beobachtungsmaterials und unter eingehender Kritik der ausgedehnten widerspruchsvollen Litteratur des Gegenstandes erörtert Schwarz die Wirkung einer Anzahl von Factoren auf Dickenwachsthum und Holzstructur der Kiefer. Hauptabsicht der Arbeit ist der Nachweis, dass der longitudinale Druck, der durch die Schwankungen des Baumes im Wind und durch das Gewicht geneigter Baumtheile im Stamm und in den Aesten hervorgerufen wird, als Reiz die Thätigkeit der Cambiumzellen so beeinflusst, dass Gestalt und Structur der Stammorgane sich selbstregulatorisch dem jeweilig vorhandenen mechanischen Bedürfnisse anpassen. Die nächste Wirkung des longitudinalen Druckes, dessen Bedeutung für das Dickenwachsthum auch R. Hartig (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 7. 1899) hervorgehoben hat, auf die Cambiumzellen ist nach Schwarz eine Verkürzung derselben, in der er den eigentlichen Reiz erblickt. Ernährungs- und Transpirationsverhältnisse, die so vielfach zur Erklärung mit dem Dickenwachsthum in Verbindung stehender Erscheinungen herangezogen worden sind, kommen nur als allgemeine Vorbedingungen des Wachsthums und der Reizempfindlichkeit in Betracht. Als Folge der Reizwirkung longitudinalen Druckes ist erstens anzusehen die Vertheilung des Dickenwachsthumes auf die verschiedenen Stammhöhen, welche den Kiefernstamm, ganz analog der von Metzger untersuchten Fichte, zum Träger gleichen Widerstandes macht. Die über das einem solchen Träger zukommende Maass hinausgehende Dickenzunahme am Fusse der Kieferstämme erklärt Schwarz aus einer stärkeren Zusammendrückung der Cambiumzellen an der betreffenden Stelle infolge der besonderen mechanischen Verhältnisse daselbst und nicht etwa aus einer »Stauung der Nährstoffe«, für deren Annahme in der That kein Grund vorliegt. Eine weitere Folgeerscheinung des Druckreizes sind die meisten Fälle von excentrischem Bau des Stammes und die als Hypotrophie bekannte Excentricität der Kiefernäste. Die Jahresringe der Druckseite werden breiter als die der Zugseite. Bezüglich der dazu nicht passenden Epitrophie bei Laubholzzweigen weist Verf. u. A. darauf hin, dass diese durch eine verschiedene Reactionsfähigkeit der einzelnen Species bedingt sein könne.

Von der Grösse des Zuwachses ist die Vertheilung desselben auf die verschiedenen Stammhöhen im Allgemeinen nicht abhängig.

In besonderen Kapiteln behandelt der Verf. ausführlich »die grosse Periode des Dickenwachsthums«, die Einwirkung von Raupenfrass, Temperatur und Niederschlagsmenge auf den Zuwachs, und das Verhältniss der Druckwirkung zu den anderen das Dickenwachsthum beeinflussenden Factoren. Bezüglich der grossen Periode des Dickenwachsthums ergaben Messungen der Jahrringbreiten, dass in jeder Höhe des Stammes der Flächenzuwachs bis zu einem Maximum ansteigt, das in den ersten Jugendjahren des ganzen Baumes langsam, zur Zeit des maximalen Längenwuchses am schnellsten, dann wieder langsamer erreicht wird und von einem Abfall gefolgt ist.

Die ganze zweite Hälfte des Buches ist der Bildung des Spätholzes gewidmet, welches Verf. als das typisch durch verdickte Wände, aber nicht immer durch Kleinheit der Zellen oder Kürze ihres radialen Durchmessers ausgezeichnete mechanische Gewebe der äusseren Jahrringtheile definirt.

Dieses Spätholz zeigt, wie das vom Verf. als »Druckholz« bezeichnete Rothholz der Fichte und Kiefer, in der Vertheilung und quantitativen Entwickelung eine soweit gehende Anpassung an longitudinale Druckwirkungen, dass eine selbstregulatorische Reaction auf Druckreiz als die einleuchtendste Erklärung der betreffenden Verhältnisse erscheinen muss. Etwas verwickelt wird die Sache dadurch, dass zwischen der Wachsthumsenergie der Cambiumzellen und der Spätholzbildung nach Schwarz ein gewisser Antagonismus besteht.

So ist es bekannt, dass innerhalb gewisser Grenzen eine Steigerung der Wachsthumsenergie bei der Kiefer ein Herabgehen des Spätholzprocentes zur Folge hat. Durch Druckreize hervorgerufene Wachsthumssteigerungen sind in der Regel nicht mit einem solchen verbunden, und bei gleicher Wachsthumsenergie wird um so mehr Spätholz gebildet, je stärker der Druck ist. Die Gegenwirkung der Wachsthumsenergie gegen die Spätholzbildung ist Schwarz geneigt, auch zur Erklärung der normalen Aufeinanderfolge von Früh- und Spätholz in jedem Jahre heranzuziehen, ohne indessen eine Theorie der Jahresringbildung zu beabsichtigen.

Der Raum verbietet es, weitere Details aus dem interessanten Buche mitzutheilen, das ohnehin Jeder, der sich mit den Problemen des Dickenwachsthums beschäftigt, selbst wird studiren müssen. Zu arbeiten bleibt noch genug auf diesem Gebiete. Auch dem Autor des vorliegenden Buches würde eine experimentelle Begründung manches von ihm ausgesprochenen Gedankens sehr erwünscht sein.

Erwähnenswerth sind noch die anschaulichen Curventafeln, in welchen ausser in vielen Tabellen

die Beobachtungen niedergelegt sind, und eine Anzahl gut gelungener Photographien interessanter Stammquerschnitte.

Büsgen.

Berichtigung.

Das mir erst jetzt zu Gesicht gekommene Referat Kuhla's (Botan. Ztg. 1899. S. 74) über Salter's Arbeit (Pringsheim's Jahrb. Bd. 32) bringt einzelne unrichtige Angaben über meine Darstellung des Wachsthums und der Natur der Stärkekörner. Ich habe niemals angenommen, dass Lamellen des Chromatophor sich direct in Stärkesubstanz verwandeln, sondern vielmehr das Wachsthum als Auskrystallisation aus einer durch das Chromatophor ausgeschiedenen Mutterlauge aufgefasst (vergl. z. B. Botan. Ztg. 1887. S. 210). »Suchen wir uns eine Vorstellung zu machen von der Art, in welcher ein Stärkekorn von seiner Mutterlauge ernährt wird, so können wir uns letztere kaum anders vorstellen als in Form einer Lösung, die das Bildungsorgan [Chlorophyllkorn oder Stärkebildner] imprägnirt« . . . .). Dass die Stärkekörner Sphärokrystalle sind, wurde, entgegen der Angabe der Herren Salter und Kuhla, von mir in der eben erwähnten Arbeit nachgewiesen. Meine damalige Vorstellung wurde von Arthur Meyer insofern berichtigt, als er nachwies, dass die Substanz des Chromatophors nicht, wie ich annahm, allmählich zerstört wird, sondern erhalten bleibt.

A. F. W. Schimper.

Neue Litteratur.

I. Allgemeines.

Evans, E., Botany for Beginners. Illust. London 1899. 8. 8 and 290 p.

Farmer, J. B., A Practical Introduction to the Study of Botany: Flowering Plants. With 121 Illusts. (Practical Elementary Science Series.) London 1899. 8. 282 p.

Loew, O., Was sind die Dominanten Reinke's? (Biol. Centralb. **19.** 652—54.)

Möbius, M., Die untere Grenze des Pflanzenreichs. (Ber. d. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1899. 105—108.)

Moschen, L., Trattato elementare di Botanica (c. fig.). Roma 1899.

II. Bacterien.

Abel, R., Taschenbuch für den bacteriologischen Praktikanten, enthaltend die wichtigsten technischen Detailvorschriften zur bacteriologischen Laboratorinmsarbeit. 5. Aufl. Würzburg 1899. 8. m. Schreibpapier durchschossen.

Auclair, J., Les poisons du bacille tuberculeux humain. 3. mém. Recherches sur la pneumonie tuberculeuse. (Arch. de méd. ex. et d'anat. pathol. 1899. 226—31.)

Epstein, S., Untersuchungen über die Borscht oder Barszcz genannte Gährung der rothen Rüben. (Arch. f. Hyg. **36.** 145—58.)

Fokker, A. P., De bacteriologische leer. Groningen 1899. 8. 2 und 55 p.

Jong Izn, D. A. de, Untersuchungen über *Botryomyces* (m. 3 Taf.). Diss. Leiden 1899. 8. 90 S.

Levin, Les microbes dans les régions arctiques. (Ann. de l'Inst. Past. **13.** 557—67.)

Malvoz, E., Sur la présence d'agglutines spécifiques dans les cultures microbiennes. (Ebenda. **13.** 630—636.)

Pettersson, A., Untersuchungen über säurefeste Bacterien. (Berl. klin. Wochenschr. 1899. 522—66.)

Schneider, J., Zur Desinfectionswirkung des Glycoformals nnter Anwendung des Lingner'schen Apparates. (Arch. f. Hyg. **36.** 127—140.)

Stutzer, A., und **Hartleb, R.,** Neue Untersuchungen über Salpeter-zerstörende Bacterien. (Berlin, Mitth. Landw. Inst. Univ. Breslau.) 1899. gr. 8. 11 S.

Vandam, L., Des causes microbiennes des fermentations défectueuses en brasserie. (Gaz. du brasseur. 1899. p. 1224—1226.)

Vincent, H., Recherches bactériologiques sur l'angine à bacilles fusiformes (avec 2 fig.). (Ann. de l'Inst. Pasteur. **13.** 609—20.)

III. Pilze.

Bertrand, Gabriel, Le mécanisme de la fermentation alcoolique et les expériences de Buchner. (R. univ. de la distillerie. 1899. Nr. 1201—1202, 1221—1222.)

Hume, H. H., Fungi collected in Colorado, Wyoming and Nebraska in 1895, 1896 and 1897 (with 8 pls.). (Proc. of the Davenport Acad. of Nat. Sc. **7.** 246—258.)

Istvanffi, G. v., Die ungarischen essbaren und giftigen Pilze (m. 42 color. Taf. und 150 Abbildgn.). Budapest 1899. In magyarischer Sprache. 8. 20 u. 361 p.

Lister, A., *Mycetozoa* from the State of Washington. (The Journ. of Bot. **37.** 463—65.)

Mangin, L., Observations sur la membrane des Mucorinées. (Journ. de Bot. **13.** 209 ff.)

Massee, G., Fungus parasite on Aloe (*Montagnella maxima* sp. n.). (Gardners Chronicle. Sept. 1899.)

Plengo, H., Ueber die Verbindungen zwischen Geissel und Kern bei den Schwärmerzellen der Mycetozoen und bei Flagellaten nnd über die an Metazoen aufgefundenen Beziehungen der Flimmerapparate zum Protoplasma und Kern (m. 1 Taf.). Erlangen 1899. 8. 21 p.

Salmon, E. S., On Certain Strnctures in *Phyllactinia* Lév. (The Journ. of Bot. **37.** 449—54.)

Tracy, S. M., and **Goule, F. J.,** New Mississippi Fungi. (Bull. Torrey Bot. Club. Sept. 1899.)

Vestergren, T., Verzeichniss nebst Diagnosen und kritische Bemerkungen zu meinem Exsiccatenwerke Micromycetes rariores selecti. (Bot. Notiser. 1899. Heft 4.)

Ward, H. M., *Onygena equina* Willd., a Horn-destroying Fnngus. (Phil. Trans., B. vol. 191. 1899. p. 269—291.)

IV. Algen.

Filarszky, N., Adatok a Pieninek Moszatvegetatiojahoz. II. Reszben szines rajzzal. (Algae.) (m. 3 color. Taf.). Budapest (Math. es Term. Közlem.) 1899. gr. 8. 80 S.

Forti, A., Contribuzioni diatomologiche. I. Limnoflora (Laghi di Caldonazzo e di Levico; lago d'Iseo). II. Micropaleontologia (farina foss. di Castel di Piano). III. (Florula portoghese (Diatomee delle foce del Duero). (Atti del reale istituto veneto di science. Ser. 7. **58.** II. 439—78.)

Foslie, M., List of Species of the *Lithothamnia*. Trondhjem (Vid. Selsk. Skrift. 1899. 8. 11 p.).

Garbini, A., Intorno al plancton dei laghi di Mantova. (Atti della Accademia di Verona. Ser. III. **74.** Fascic. 3.)

Hedlund, T., Om polymorphismen hos aërobiotiska Klorofyceer (m. 5 Fig.). (Stockholm, Öfv. Vetensk. Ak. Förh. 1899.) 8. 27 p.

Macbridge, T. H., The North American Slime-Moulds (w. 18 pls.). New York 1899. 8. 17 u. 231 p.

Petit, P., Catalogues des Diatomacées du Maroc, d'Algérie et de Tunisie. Battandier; Flore du Maroc, d'Algérie et de Tunisie. Alger 1899. 8. 55 p.

Richter, P., und Reichelt, H., Die neuen Arten der Süsswasseralgen mit Einschluss der Diatomeen der Kuntze'schen Weltreisen sowie die weiteren aus d. Aufsammlungen genau bestimmten Arten. (Zeitschrift f. angew. Mikrosk. **5.** 314—28.)

V. Farnpflanzen.

Christ, H., Monographie des Genus *Elaphoglossum* (m. 4 Taf.). (Zürich, N. Denksch. Schweiz. Gesellsch. Naturw.) 1899. gr. 4. 160 p.

Hose, Catalogue of the Ferns of Borneo and some of the adjacent Islands, which have been recorded up to the present time. (Singapore, Journ. Straits Br. Asiat. Soc.) 1899. 54 p.

Palmer, W., Ferns of the Dismal Swamp, Virginia (1 pl.). (Proc. of the Biol. Soc. of Washington. **13.** 61—70.)

Seward, A. C., On the Structure and Affinities of *Matonia pectinata* R. Br., with Notes on the Geological History of the Matonineae. (Phil. Trans., B. vol. 191. 1899. p. 171—209.)

VI. Zelle.

Cavara, F., Osservazioni citologiche sulle »Entomophthoreae«. (Nuovo giorn. bot. ital. **6.** 411—67.)

Montgomery, H. T., Comparative Cytological Studies, with especial regard to the morphology of the Nucleus (with 10 pls.). (Journal of Morphology. **15.** Nr. 2.)

Sand, R., Esquisse de l'évolution de la division nucléaire chez les êtres vivants. (Bull. de la Soc. Belge Microsc. **25.** 45—82.)

VII. Physiologie.

Bode, G., Erwiderung auf die Abhandlung des Herrn Marchlewski »Zur Kenntniss des Chlorophylls«. (Journ. f. prakt. Chem. N. F. **60.** 385—96.)

Daniel, L., Greffe de quelques Monocotylédones sur elles-mêmes. (Compt. rendus. **119.** 654—56.)

Epstein, S., Untersuchungen über das Dunkelwerden der Zuckerrübensäfte. (Arch. f. Hyg. **36.** 140—45.)

Grüss, J., Ueber Reserve-Eiweiss (m. 1 Taf.). (Wochenschrift f. Brauerei. **16.** 532—34.)

Molisch, Hans, Botanische Beobachtungen auf Java. (IV. Abhdlg.) Ueber Pseudoindican, ein neues Chromogen in den Cystolithenzellen von Acanthaceen (m. 1 Taf.). (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. **108.** 12 S.)

Piccinini, A., Sopra un alcaloide liquido contenuto nella corteccia del melograno. (Atti R. Accad. dei Lincei Rendiconti. Ser. IV. **8.** 176—180.)

Téodoresco, E. C., Action indirecte de la lumière sur la tige et les feuilles (avec pl. et fig. dans le texte). (Rev. gén. de Bot. **11.** 369—398.)

Thiselton-Dyer, W., On the Influence of the Temperature of Liquid Hydrogen on the Germinative Power of Seeds. (Proc. of the Royal Soc. **65.** 361—68.)

Tsvett, Sur la constitution de la matière colorante des feuilles. La chloroglobine. (Compt. rendus. **119.** 607—10.

VIII. Systematik und Pflanzengeographie.

Abromeit, J., Botanische Ergebnisse der von der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. v. Drygalski's ausgesandten Grönlandsexpedition nach Dr. Vanhöffen's Sammlungen bearb. B. Samenpflanzen (Phanerogamen) aus dem Umanaks- und Ritenbenks-Distrikt. (Bibl. botanica. 1899. Heft 42.)

Bacon, G. W., Handbook to Accompany Chart of Common Poisonous Plants. London 1899. 8. 30 p.

Baum, H., Botanische Eindrücke auf den Kapverdischen Inseln und Principe. (Der Tropenpflanzer. **3.** 489—96.)

Bennett, A., Hierochloe in Scotland. (Ann. Scott. Nat. Hist. Oct. 1899.)

Bicknell, E. P., Studies in *Sisyrinchium*. (Bull. Torr. Bot. Club. Sept. 1899.)

Brachet, Fl., Excursions botaniques de Briancon aux sources de la Clarée et de la Durance (Hautes-Alpes). (Bull. de l'Associat. Française de Bot. **2.** 217—23.)

Britten, J., Notes on *Linaria*. (The Journ. of Bot. **37.** 487.)

—— *Hierochloe* v. *Savastana*. (Ebenda. **37.** 488.)

Cogniaux, A., Abrégé de la petite flore de Belgique destiné aux élèves des écoles primaires et moyennes. 4e éd. rev. et augm. (av. 58 fig.). Bruxelles 1900. 8. 172 p.

Col, M., Quelques recherches sur l'appareil sécréteur des Composées. (Journ. de Bot. **13.** 234—52.)

Collett, H., The Flora of Simla. Descriptive list of all the Flowering Plants and Vascular Cryptogams found in the neighbourhood of Simla (with Illustr.). Calcutta 1899. 8.

Conill, L., Une excursion botanique au Canigou. (Bull. de l'Assoc. Franc. de Bot. **2.** 223—29.)

Foucaud, J., Recherches sur le *Trisetum Bournouffii* Req. (Bull. Herb. Boiss. **7.** 696—700.)

Fry, D., *Pyrus latifolia* in N. Somerset. (The Journ. of Bot. **37.** 488.)

Giard, A., Coup d'oeil sur la Faune et note sur la Flore du Boulonnais. Boulogne-sur-Mer 1899. gr. in 8. 74 p.

Hackel, E., Enumeratio *Graminum Japoniae*. Verzeichniss der Gräser Japans hauptsächlich auf Grundlage der Sammlungen der Herren Rev. P. Urb. Faurie in Aomori und Prof. Matsumura in Tokyo. (Bull. Herb. Boiss. **7.** 637—55.)

Hansson, C. A., Spridda bidrag till vår Flora. (Botan. Notiser. 1899. Nr. 4.)

Hofstad, O. A., Farvelagte botaniske Plancher (m. 20 col. Taf. Fol. in Mappe). Christiania 1899.

Hooker, J. D., *Cyphomandra betacea* Sendtn. (1 Taf.). — *Carludovicia Laucheana* Ruiz and Pav. (1 Taf.). — *Hidalgoa Wercklei* (1 Taf.). — *Begonia Hemsleyana* (1 Taf.). — *Rhododendron modestum* (1 Taf.). (Curtis's Bot. Mag. III. Ser. Nr. 659.)

Hulme, F. E., Familiar Wild Flowers (with col. pls.). 6th Ser. London 1899.

Klinge, J., Die homo- und polyphyletischen Formenkreise der *Dactylorchis*-Arten (m. 2 Taf. in 4.). St. Petersburg Acta Horti Petrop. 1899. gr. 8. 80 p.).

—— Zur Orientirung der *Orchis*-Bastarde und zur Polymorphie der *Dactylorchis*-Arten. St. Petersburg (Acta Horti Petrop. 1899. gr. 8. 65 p.).

—— Zur geographischen Verbreitung u. Entstehung der *Dactylorchis*-Arten. St. Petersbnrg (Acta Horti Petropol. 1899. gr. 8. 104 p. m. 1 Karte.).

Lavadoux, Gilbert, Observations sur l'appareil pilifère des Verbascées indigènes. (Journ. de Bot. **13.** 216—218.)

Letacq, A. L., L'*Eleocharis ovata* R. Br. aux étangs du Mortier et des Rablais (Sarthe. (Bull. Assoc. Franc. de Bot. **2.** 238—39.)

Leveillé, H., Quelques glanes pour la flore sarthoise. (Bull. Acad. Intern. de Géogr. Bot. **8.** 265—66.)

Macvivar, S. M., Plants of Lismore. (Ann. of the Scott. Nat. Hist. 1899. 36—40.)

Neger, F. W., Informe sobre las observaciones botanicas efectuadas en la Cordillera de Villarica en el verano 1896—97. (Anales de la Universidad de Santiago. Chile. Año 57 [Tomo 102 i 103] 1899. Mayo i Junio. Santiago.

Nelson, A., New Plants from Wyoming. (Bull. Torrey Bot. Club. Sept. 1899.)

Niedenzu, F., De genere Stigmatophyllo. Pars I. Brunsbergae 1900. 4. 16 p.

Pihl, A., och **Eriksson, J.**, Svenska Fruktsorter i färglade Afbildningar (6 col. Taf.). Utgifna af Svenska Trädgardsföreningen. Heft 1. Stockholm 1899. 4.

Prohaska, K., Beiträge zur Flora von Steiermark. Gewitter und Hagelschläge d. J. 1898 in Steiermark, Kärnten und Ober-Krain. (Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Heft 35.)

Reynier, A., Radiation d'une fausse variété. *Helianthemum Thibaudii* (Persoon). (Bull. Acad. Intern. de Géogr. Bot. III. Ser. **8.** 244—47.)

Rydberg, P. A., The caespitose Willows of Arctic America and the Rocky Mountains etc. (Bull. of the New York Bot. Garden. Nr. 4. New York 1899. 8.)

Schadowsky, J., Dichotomische Tabellen zur Pflanzenbestimmung. Moskau 1899. 8. 202 p. (Russisch.)

Shoolbred, W. A., Notes on North Uist Plants etc. (The Journ. of Bot. **37.** 478—81.)

Smith, J. J., Einige neue Orchideen von Celebes (m. 2 Taf.). (Natuurk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië. X. Ser. 1899. 358—61.)

Stuckert, T., Observaciones al capitulo »la Flora Argentina« por E. L. Holmberg en el »secundo Censo de la Republica Argentina« (Tomo I p. 385—474). (Buenos Aires, Anal. Soc. Cient. Argent.) 1899. In 8. 39 p.

Sturtevant, E. L., Varieties of Corn (with ill.). (Bulletin Nr. 57 of the Experiment Station, U. S. Department of Agriculture.) Washington 1899. 8. 108 p.

Trail, J. W. H., Florula of waste ground at Aberdeen. (Ann. Scott. Nat. Hist. Oct. 1899.)

Uline, E. B., Higinbothamia, a new genus and other new Dioscoreaceae. New Amaranthaceae (w. 3 pls.). Chicago (Publ. Field Col. Mus. 1899. 8. 10 p.).

Wood, J. M., and **Evans, M. J.**, Descriptions and Figures of Natal Indigenous Plants, with notes on their distribution, economic value, native names etc. (w. 50 pls.). Part 2. Durban 1899.

Wünsche, O., Die Pflanzen des Königreichs Sachsen u. der angrenzenden Gegenden. 8. Aufl. Leipzig 1899. 8. 24 u. 447 S.

IX. Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

Delacroix, La Graisse, maladie bactérienne des Haricots. (Compt. rend. **119.** 656—59.)

Frank, A. B., Die *Fusicladium*- oder Schorfkrankheit des Kernobstes (m. 1 Taf.). Herausgegeben von der biolog. Abth. des kaiserl. Gesundheitsamtes. Berlin 1899.

Massee, G., The Cereal Rust Problem. (Natural Science. **15.** 337—47.)

Mayer, E., Welche neueren Erfahrungen haben sich bei der Bekämpfung der *Peronospora* und des Oidiums ergeben? (Ber. Verhandlg. des 17. deutsch. Weinbaukongr. Trier. Mainz 1899. 58—74.)

Morgenthaler, J., Der echte Mehlthau, *Oidium Tuckeri* Berk. (m. 12 Abbildgn.). Aarau 1899. gr. 8. 28 p.

Nypels, P., Les Parasites des arbres du Bois de la Cambre. Bruxelles 1899. 8. 50 p.

Offner, Jules, Capitule d'*Inula glandulosa* Wild. à prolifération latérale. (Journ. de Bot. **13.** 219—20.)

Rostowzew, S. J., Pflanzen-Pathologie. Krankheiten durch Parasiten, Hemiparasiten und Epiphyten (m. 25 Taf.). Moskau 1899. 8. 311 p. (Russisch.)

Trabut, Punaises dans les vignes en Algérie. (Rev. de viticulture. 1899. 65—67.)

Ward, H. M., A potato disease. (Transact. of the Brit. mycolog. Society. 1897/98. 47—50.)

Weiss, Der weisse Rost auf Meerrettich und Schwarzwurzel. (Prakt. Blätter f. Pflanzenschutz. 1899. 51—52.)

Personalnachricht.

Dr. Solereder, Privatdocent und Custos am Herbarium in München, wurde zum a. o. Professor ernannt.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 21 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completen Jahrganges der Botanischen Zeitung: 24 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

